



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN GOLFOVÉHO VOZÍKU

DESIGN OF GOLF CART

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. JANA DRÁPALOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. DANA RUBÍNOVÁ, PH.D.

BRNO 2015

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Jana Drápalová

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Průmyslový design ve strojírenství (2301T008)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Design golfového vozíku

v anglickém jazyce:

Design of Golf Cart

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Analýza a návrh designu golfového vozíku. Návrh musí splňovat obecné předpoklady průmyslového designu - respektovat funkční, konstrukční, technologické, estetické a ergonomické zákonitosti.

Cíle diplomové práce:

Diplomová práce musí obsahovat: (odpovídá názvům jednotlivých kapitol v práci)

1. Úvod
2. Přehled současného stavu poznání
3. Analýza problému a cíl práce
4. Variantní studie designu
5. Tvarové řešení
6. Konstrukčně technologické a ergonomické řešení
7. Barevné a grafické řešení
8. Diskuze
9. Závěr
10. Seznam použitých zdrojů

Forma práce: průvodní zpráva, sumarizační poster, technický poster, ergonomický poster, designérský poster, fotografie modelu, fyzický model

Typ práce: designérská; Účel práce: vzdělávání

Výstup práce: průmyslový vzor; Projekt: Specifický vysokoškolský výzkum

Rozsah práce: cca 72 000 znaků (40 - 50 stran textu bez obrázků)

Zásady pro vypracování práce:

http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2015.pdf

Seznam odborné literatury:

DREYFUSS, H. - POWELL, E.: Designing for People. New York : Allworth, 2003.
JOHNSON, M.: Problem solved. London : Phaidon, 2002.
NORMAN, D. A.: Emotional Design. New York : Basic Books, 2004.
TICHÁ, J., KAPLICKÝ, J.: Future systems. Praha : Zlatý řez, 2002.
WONG, W.: Principles of Form and Design. New York : Wiley, 1993.
Časopisy: Design Trend, Designum, Form, ID, Idea magazine ap.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Dana Rubínová, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/2015.

V Brně, dne 14.11.2014

L.S.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Hlavním přínosem této práce je nový pohled na designové zpracování golfového vozíku pro 2 hráče. Cílem je vytvořit vozík, který bude inovativní ve svém provedení, ale zachovávající všechny nutné technické, ergonomické, estetické a ekologické požadavky. Výsledný návrh by měl být schopen konkurence vůči stávajícím výrobkům v této oblasti trhu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Golfový vozík, design, golf, elektromobil, sportovní vozidlo

ABSTRACT

The main contribution of this work is a new perspective on design of a golf cart for 2 players. The aim is to create a cart which will be innovative in the design but retaining necessary technical, ergonomic, aesthetic and ecological requirements. The final draft should be able to compete to existing products in this market.

KEYWORDS

Golf cart, design, golf, electric vehicle, sport vehicle

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

DRÁPALOVÁ, Jana. *Design golfového vozíku*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2015. 95 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Dana Rubínová, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Design golfového vozíku zpracovala samostatně a že všechny zdroje, které jsem využila, jsou uvedeny v seznamu použitých zdrojů.

V Brně, dne _____

Jana Drápalová

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala všem, kteří mi jakýmkoliv způsobem pomohli při tvorbě mé práce. Vedoucí mé práce Ing. Daně Rubínové, Ph.D. za všechny rady a připomínky, které mě navedly správným směrem. Dále všem, které jsem zpovídala pro jejich zkušenosti s golfovými vozidly a především zaměstnancům golfu Kaskáda Brno, kteří mi umožnili se s těmito vozidly blíže seznámit a vyzkoušet s nimi pracovat. Za neméně důležitou pomoc technického charakteru bych ráda poděkovala panu Ing. Liboru Wildovi.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala svým spolužákům za kreativní a plodné prostředí po dobu studia a lidem mi nejbližším, kteří mi pomáhali všemi prostředky.

OBSAH

Abstrakt.....	5
Klíčová slova	5
Abstract	5
Keywords.....	5
Bibliografická citace	5
Prohlášení o původnosti	7
Poděkování.....	9
Úvod	13
1 Přehled současného stavu poznání.....	14
1.1 Vývojová analýza	14
1.1.1 Počátky golfu.....	14
1.1.2 Historie příručních golfových vozíků	16
1.1.3 První vozíky pro přepravu osob	16
1.1.4 Vývoj golfových vozidel	17
1.1.5 Počty vozíků v průběhu let	19
1.1.6 Vývoj na základě druhu pohonu	20
1.2 Technická analýza	21
1.2.1 Dělení vozíků dle počtu míst k sezení	21
1.2.2 Počet kol	23
1.2.3 Střecha	23
1.2.4 Typ pohonu.....	24
1.2.5 Ovládání řízení	24
1.2.6 Světla	24
1.2.7 Přední sklo	24
1.2.8 Terén.....	25
1.2.9 Užití	25
1.2.10 Design.....	26
1.2.11 Druh baterií.....	26
1.2.12 Způsob kapotáže	26
1.2.13 Způsob pohybu vozíku	27
1.2.14 Popis jednotlivých částí vozíku	28
1.3 Designérská analýza	36
1.3.1 Garia	36
1.3.2 Club car	40
1.3.3 EZ-Go	44
1.3.4 Yamaha.....	47
2 Analýza problému a cíl práce	50
3 Variantní studie designu	51
3.1 Postup návrhu	51
3.2 Varianta 1	52
3.3 Varianta 2	53
3.4 Varianta 3	54
4 Tvarové řešení.....	56
5 Konstrukčně-technologické a ergonomické řešení	63
5.1 Konstrukčně-technologické řešení	63
5.1.1 Celkové rozměry	63

5.1.2 Rám vozíku	64
5.1.3 Nápravy	64
5.1.4 Pohon	66
5.1.5 Těžiště vozu	67
5.2 Ergonomické řešení	68
5.2.1 Zorné úhly	68
5.2.2 Přístup do vozidla	70
5.2.3 Ergonomie sedadel	71
5.2.4 Palubní deska	72
6 Barevné a grafické řešení	75
6.1 Barevné varianty	75
6.1.1 Finální varianta	75
6.1.1 Ostatní varianty	76
6.2 Grafické prvky	76
6.3 Název a logo	77
7 Diskuze	78
7.1 Psychologická funkce	78
7.2 Ekonomická funkce	78
7.3 Sociální funkce	79
Závěr	80
Seznam použitých zdrojů	81
Seznam obrázků	87
Seznam příloh	90

ÚVOD

Golf je v dnešní době velice úspěšný a oblíbený sport a jeho popularita stále roste. Kdysi byl golf považován za hru pouze pro privilegované, zatímco dnes už ho může hrát každý, bez omezení věku či pohlaví. Hraje se téměř po celém světě a dokonce byl zařazen mezi olympijské sporty a v dnešní době se drží na předních příčkách v žebříčku oblíbenosti sportů. Jeho obrovskou výhodou je možnost týmového hraní či hra pro jednotlivce, který si chce hru užít ve svém klidu. Dokonce při týmovém hraní není důležitá výkonnostní úroveň soupeřů. Zároveň je to sport relativně nenamáhavý (záleží samozřejmě na úrovni hráče).

Stručně řečeno - golf není jen sport, je to doslova způsob života a jeho nedílnou součástí jsou i nezbytnosti, které na hřišti hráč užije. Jednou z nich je i golfový vozík pro přepravu hráčů i všech jeho potřeb po hrací ploše. Tento největší a nejvýraznější prvek na každém hřišti může udávat ráz celému klubu, a tím zvyšovat či snižovat jeho prestiž. Rozhodně tedy stojí za to pečlivě vybírat (estetický přínos jdoucí ruku v ruce s funkčním přístupem), než se daný klub vybaví vozovým parkem. Tato diplomová práce je věnována designu golfového elektromobilu tak, aby v sobě spojoval jak náležitosti moderního designu, tak citlivé zpracování pro pohodlí uživatelů.

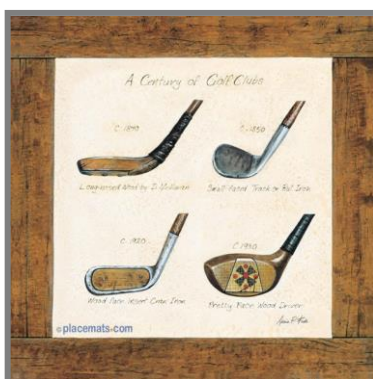
1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

1.1 Vývojová analýza

Historie tohoto sportu sahá daleko do minulosti, nicméně její počátky nejsou přesně doložené. Už v dobách antiky se hrála hra vzdáleně podobná té, jakou známe dnes, některé zdroje nás zavádí i do Holandska či Nizozemí 13. – 14. stol. Všechny tyto hry měly společné to, že se lidé snažili dostat holí míček k určitému cíli. Přesto, že se zmínky o různých obdobích této hry dají nalézt napříč letopočty v různých zemích světa, většina pramenů se jasně shoduje na tom, že za pravlast a oficiální rodiště golfu se považuje Skotsko. [1]

1.1.1 Počátky golfu

Přesto, že i ve zmíněném Skotsku začínal předchůdce golfu jen jako hra, kdy se lidé trefovali holemi do kamínků, právě zde začali tuto hru kolem 14. století rozvíjet a zdokonalovat. Jako zásadní změna se považuje období, kdy se přidaly další údery a účastníci zároveň začali hrát pouze s jedním míčkem. Obliba začala prudce stoupat, jenže se brzy ukázalo, že hrát na veřejně přístupném místě má nevýhody hlavně kvůli zraněním volně procházejících lidí. Proto se ustanovila povinnost, že každý, kdo se chtěl věnovat golfu, musel povinně nosit speciální červený kabát. Takto začal vznikat jednotný styl oblékání pro hráče. [2]



Obr. 1 Vývoj holí [3]



Obr. 2 Vývoj míčků [4]

Dalším přelomovým a velmi významným rokem v golfové historii je rok 1744, kdy byla formována, sepsána a vydána první pravidla pro hru a ta byla souhrnně nazvána Thirteen Articles. Mnoho z těchto pravidel je platných až do dnešních dnů. [5]



Obr. 3 Začátky golfu ve Skotsku [6]

Co se týče historie vývoje hřiště, jakými základním centrem a místem, kde historie vznikala, je Královský klub v St. Andrews, který si oblíbila i královská rodina a klub má výsadu nosit přízvisko Královský až dodnes. Zde se hřiště ucelilo do osmnáctijamkové podoby, a v této podobě už zůstalo jako standard dodnes. [5]

Důležitým mezníkem je také rok 1860, kdy byl úplně poprvé pořádán první velký golfový turnaj, který se hraje dodnes - British Open. [5]

Největšího rozmachu a popularity se golf dočkal na konci 20. století, kdy díky rozšíření televize a videa došlo k rozšíření povědomí lidí o této zábavě a navíc se golf dostal i do míst, kde ho v té době ještě neznali. „Nemalou zásluhu má i trojice skvělých golfistů, Američanů Arnolda Palmera, Jacka Nicklause a Jihoafričana Garyho Playera, jejichž výkony a souboje fascinovaly čím dál víc diváků, kteří se tak přikláněli ke golfu jako plnohodnotnému sportu.” [5]

1.1.2 Historie příručních golfových vozíků

Vynález prvního jednoduchého příručního vozítka, které by svému majiteli usnadnilo a zjednodušilo pohyb po hřišti, byl jednoznačně prvním impulzem k tomu, aby se v této oblasti dále vyvíjely nové a lepší způsoby, jak pro hráče zajistit přepravu bagů a dalšího nutného vybavení. Do této doby se hráči pohybovali po hřišti pěšky a sami si nosili své bagy s sebou, případně ti bohatší, kteří hráli v golfových klubech měli k dispozici pomocníky (caddy nebo caddie), kteří jim jejich bagy nosili. [7]

Vynálezem vozíku byl pravděpodobně pan Bruce Williamson (Portland, stát Oregon, 1945), který přišel s jedním z prvních známých golfových vozíků pro převážení bagů. Svoji novinku označil jménem „Pull“. V roce 1946 založil Williamson spolu se svým obchodním partnerem E. Roy Jarmanem společnost Jarman-Williamson a začali vyrábět golfové vozíky z hliníkových trubek a kovových dílů. Své produkty vytvářeli tak, že konstrukce byla složena z různých dílů a spojena pomocí šroubů, aby se v případě potřeby dal konkrétní díl jednoduše nahradit. Tento způsob řešení pomohl ke zjednodušení manipulace s vozíkem (lépe se skládal), ale i zlevnění celé konstrukce. Vývoj vozíků i nadále pokračoval, nicméně základní tvar zůstal podobný, vyvíjely se použité materiály, detailní tvarování, dimenze. Nejvýznamnějším bodem vývoje byla následná motorizace. [7]



Obr. 4 Jeden z původních golfových příručních vozíků [7]

1.1.3 První vozíky pro přepravu osob

Ještě, než se vůbec golfová vozidla dostala na trávník, tato jednoduchá motorizovaná vozítka musela projít svým vlastním vývojem. Jeden z prvních záznamů v této oblasti mluví o elektroinženýrovi z Clearwater na Floridě, panu Lymanu Beecherovi a to už z roku 1935. Ten sestrojil velmi jednoduché vozítko, podobné rikše, které mělo dvě kola a sedadlo. O pět let později modifikoval svůj design, vytvořil vozík se čtyřmi koly a tento typ byl již poháněn elektrickou energií a díky tomu byl mnohem přijatelnější. [8]

1.1.4 Vývoj golfových vozidel

Jako úplně první zmínku o podomácku vyrobeném vozíku můžeme považovat zprávu o této události z roku 1932. Byla to snaha pomoci lidem s tělesným postižením lépe a hlavně snadněji a jednodušeji se přepravovat. Teprve až kolem roku 1950 se tyto jednoduché motorizované vozíky poprvé dostávají také na golfová hřiště, ale i zde slouží převážně pro handicapované sportovce [5,8,9,10,11].

Významným jménem v počátcích této problematiky se stává Merle Williams z Long Beach, Kalifornie. V době druhé světové války, kdy byl benzín na příděl a jeho nedostatek se stával postupně větším a větším problémem pro klasické motorové automobily, tento muž experimentoval se zabudováním motoru poháněného elektrickou energií a pracoval i s informacemi o elektromobilech již vyrobených. V té době pracoval ve své firmě Marketeer, která se původně zaměřovala na výrobu kočárků pro ženy a jednoduchých vozíků pro nakupování. S využitím poznatků z jeho experimentů sestrojil roku 1950 první vlastní elektrický motorový golfový vozík a roku 1951 ve městě Redlands ho jeho firma uvedla poprvé na trh. Tento vozík už byl napájen pomocí baterií a principiálně fungoval podobně, jako dnešní typy. [5,8,9,10,11]



Obr. 5 Vůz společnosti Marketeer z roku 1957 [7]

Po zakončení druhé světové války se golfové vozíky stávaly více a více populární, a pro výše zmíněnou společnost Marketeer se začínala objevovat čím dál větší konkurence. [5,8,10,11]



Obr. 6 Jeden z prvních golfových vozíků [8]

Nejstarší a do dnešních dnů produkující společnost zabývající se vývojem a výrobou golfových vozidel je společnost EZ-GO, která začala vyrábět vozíky v roce 1954, stejného roku začala produkovat i společnost Lektro. Ještě před nimi v roce 1946 zahájila provoz společnost Columbia ParCar, nicméně ta není přímo zaměřená na golfové vozíky. Následovala společnost Cushman, která přišla na scénu v roce 1955 a velmi brzy po ní, v roce 1958, jedna z největších a nejpopulárnějších značek, společnost Club Car. Poté přišel méně známý výrobce, značka Taylor-Dunn v roce 1961 a už v roce 1963 se do této problematiky vložil už zavedený výrobce motorek Harley-Davidson. Jako další se objevila opět menší značka Melex roku 1970. Následovala další značka, která se na tomto poli ujala a produkuje až dodnes, společnost Yamaha Golf car v roce 1979. Jedna z nejnovějších a nejmladších značek na tomto poli je společnost Garia, ta byla založena už kolem roku 1923, ale v té době se zabývala osobními automobily a golfové vozy, jako velmi luxusní doplněk začala vyrábět až poměrně nedávno. [10,11]



Obr. 7 E-Z-GO Golf Car 1954 [12]

1.1.5 Počty vozíků v průběhu let

Majitelé golfových hřišť si velmi brzy začali uvědomovat, jaký potenciál mají elektrické vozíky pro jejich podnikání a začali je zapojovat do své výbavy. Pro ilustraci: v roce 1950 bylo ve Spojených státech zhruba 1 000 vozíků k dispozici pro hráče, v roce 1960 to bylo už mnohonásobně více a to 120 000. V dnešní době jich je více než dva miliony. V roce 1955 mělo golfový vozík (ať už elektromobil, automobil na spalovací motor či plynově poháněný vozík) ve své výbavě zhruba 40% golfových hřišť, v roce 1967 nastal velký zlom a nárůst na neuvěřitelných 92%. [8] V dnešní době jsou tři hlavní největší výrobci, kteří udávají trendy a



Obr. 9 Jeden z prvních vozíků Rolls-Royce [8]



Obr. 8 1964 Turf Rider Vintage Golf Cart – retro styl [13]

hýbou celosvětovým trhem v této oblasti. Tyto tři společnosti jsou EZ-GO

(Spojené státy), Club Car (Spojené státy) a Yamaha (Japonsko). EZ-GO společně s Club Carem má přibližně 75 až 80 procent trhu, Yamaha má 15 procent a zbytek se dělí mezi menší společnosti. Všechny tři největší značky byly původně založeny v Georgii (USA), přičemž EZ-Go a Club Car se nachází ve městě Augusta, domově The Masters. Zde se každý rok vyrobí přes 125 000 kusů golfových vozíků. [8]

1.1.6 Vývoj na základě druhu pohonu

Elektrické vozíky bývaly povětšinou upřednostňovány před jinými typy, jako jsou vozíky se spalovacím motorem, či vozíky na plyn, nicméně nebylo tomu tak úplně pořád a pokaždé. Plynové golfové vozíky přišly na scénu v roce 1971 a okamžitě se staly obrovským hitem. Velmi názorným příkladem v počtu zastoupení jednotlivých typů je tento trend: na začátku šedesátých let byly elektrické vozíky vůči plynovým v zastoupení 3:1, v roce 1980 už to bylo zhruba 4:1 a díky tomu, že tento trend neustále pokračuje, tak do dnešních dnů už je tento poměr posunutý na hranici 5:1. [8,10,11]

V dnešní době jsou používány nejen na golfových hřištích, ale i běžně v ulicích (například na Floridě jich je používaných cca 5 000 pro osobní přepravu), v nákupních centrech, ve skladech, používá je policie i soukromníci, a to většinou z ekonomických důvodů, neboť je to jedna z nejlevnějších možných variant dopravy. [12]

1.2 Technická analýza

1.2

Součástí technické části práce je analýza typů vozíků dle různých parametrů, obsáhnutí veškeré nabídky na dané téma a výběru nejvhodnějšího provedení. Dále je nutné studium ryze technických parametrů (pohon, podvozek, apod.) a jejich rozbor.

1.2.1 Dělení vozíků dle počtu míst k sezení

1.2.1

a. Jednosedadlová varianta



Obr. 10 Běžný zástupce této varianty [14]

b. Dvousedadlová varianta



Obr. 11 Běžný zástupce této varianty [15]

c. Čtyřsedadlová varianta

- Obě sedadla po směru



Obr. 12 Běžný zástupce této varianty [16]

- Dvě sedadla po směru a dvě proti směru



Obr. 13 Běžný zástupce této varianty [17]

- d. Šestisedadlová varianta



Obr. 14 Běžný zástupce této varianty [18]

- e. Osmisedadlová varianta



Obr. 15 Běžný zástupce této varianty [19]

- f. Vícesedadlová varianta



Obr. 16 Běžný zástupce této varianty [20]

g. Speciální typ sezení



Obr. 17 Běžný zástupce této varianty [21]

1.2.2

1.2.2 Počet kol

- a. 3-kolová varianta (dnes už se téměř nevyskytuje, nicméně jsou tu výjimky)



Obr. 18 Běžný zástupce této varianty [22]

- b. 4-kolová varianta (nejběžnější)

1.2.3

1.2.3 Střecha

- a. Bez střechy – nejjednodušší možný typ, ale není možné ho užívat za deště, či jinak zhoršených podmínek a není příliš bezpečný (neposkytuje žádnou ochranu před letícími míčky)



Obr. 19 Běžný zástupce této varianty [23]

- b. S pevnou střechou – nejběžnější typ, užívaný na hřištích po celém světě, ideální do každého počasí a střecha zároveň funguje i jako stínítko. Tuto variantu nabízí každý větší renomovaný výrobce.
- c. S volnou střechou – téměř se nevyskytuje



Obr. 20 Běžný zástupce této varianty [24]

1.2.4 Typ pohonu

- a. Elektromotor
- b. Spalovací motor (benzín)
- c. Motor na plyn
- d. Hybridní pohon

1.2.5 Ovládání řízení

- a. Volant + pedály – v dnešní době klasický typ ovládání
- b. Joystick

1.2.6 Světla

- a. Se světly – hlavně Marshallské vozy, hráčské vozy zřídka
- b. Bez světel

1.2.7 Přední sklo

- a. S předním sklem až ke střeše
- b. S půleným předním sklem (možnost vrchní díl sklopit)



Obr. 21 Běžný zástupce této varianty [25]

- c. S předním sklem v pásu (hlavně pro vozíky bez střechy)



Obr. 22 Běžný zástupce této varianty [26]

- d. Bez předního skla

1.2.8 Terén

1.2.8

- a. Extrémně terénní úprava – těmto typům vozíků je většinou společných několik základních rysů – větší kola, otevřený prostor okolo kol, konstrukce maximálně zjednodušená, vystouplé nárazníky, celkový vzhled je více sportovní, téměř až vojenský



Obr. 23 Běžný zástupce této varianty [27]

- b. Běžná úprava

1.2.9 Užití

1.2.9

- a. Vozíky pro hráče - Design je zaměřený speciálně pro užití hráči, je přizpůsobený pro nejjednodušší ovládání, časté nastupování, uložení bagů, atd.
- b. Vozíky pro Marshally - Tyto vozíky jsou přizpůsobeny pro údržbu hřiště, pro obsluhu (Marshallové). Jako jedny z mála mají přední světla a zadní velký úložný prostor pro nářadí. Je obvyklé, že mívají

jinou barvu, než zbytek vozového parku jednoho klubu a jsou označené nápisem.

1.2.10 Design

- a. Klasický funkční
- b. Speciální



Obr. 24 Běžný zástupce této varianty [28]

1.2.11 Druh baterií

- a. Klasické baterie
- b. Podlahové baterie
- c. Speciální typy

1.2.12 Způsob kapotáže

- a. Bez střechy
- b. Jednoduchá konstrukce
- c. Masivnější konstrukce (komplexnější celek)
- d. Celokrytovaná konstrukce



Obr. 25 Běžný zástupce této varianty [29]

- e. Speciální konstrukce (obrněná vozidla, vozy pro vozíčkáře, ...)



Obr. 26 Běžný zástupce této varianty [30]

1.2.13 Způsob pohybu vozíku

1.2.13

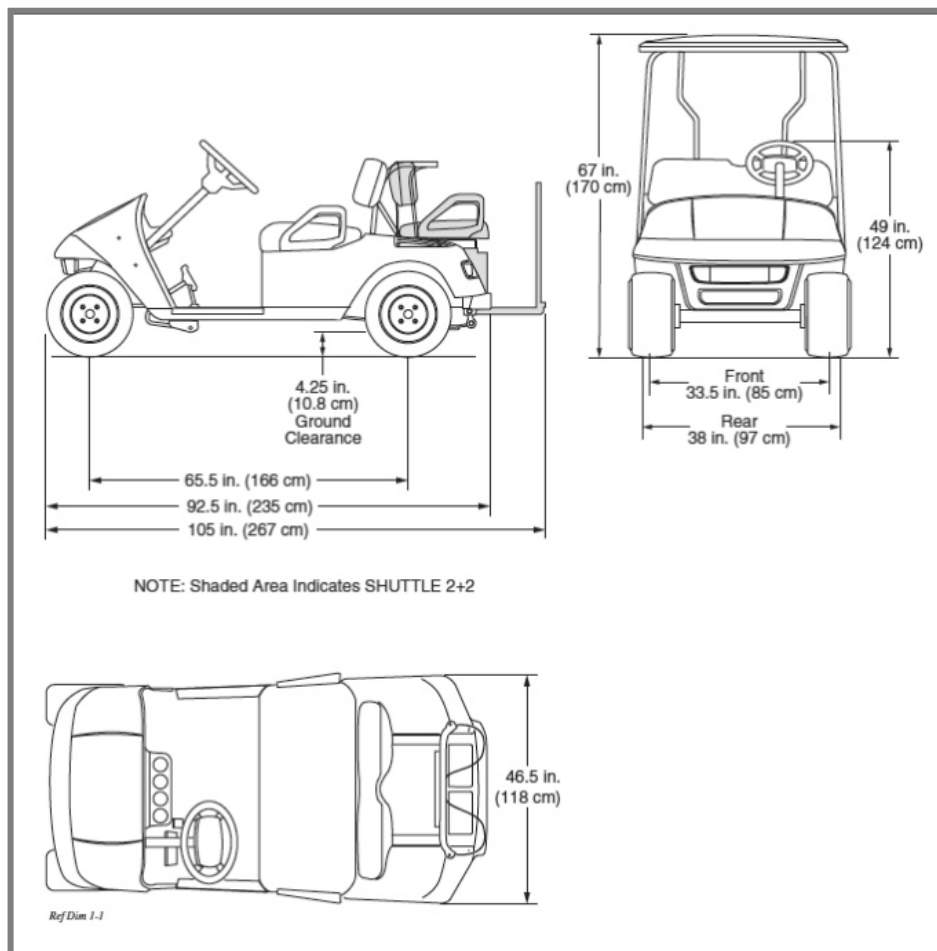
- Kolový vozík – klasický způsob
- Vznášedlo – funguje na principu vzduchového polštáře a celou loď pohání dmychadlo. Výhodou je, že může jezdit nad jakýmkoliv povrchem – trávou, pískem, vodní hladinou, a na trávníku nezanechává žádné stopy. Nevýhodou je jeho cena a také to, že se do něj nasedá podstatně složitěji než do běžného golfového vozíku.



Obr. 27 Běžný zástupce této varianty [31]

1.2.14 Popis jednotlivých částí vozíku

Celkové rozměry



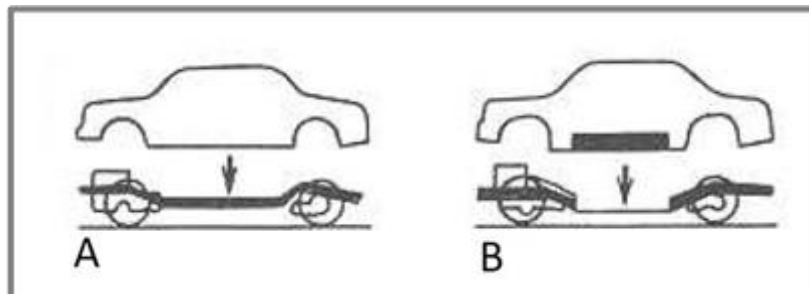
Obr. 28 Celkové rozměry [32]

Rozměry u jednotlivých vozíků se mohou mírně lišit, nicméně základní schéma je u všech podobné. Proto je vhodné je alespoň částečně dodržovat, protože jsou již časem optimalizované a některé rozměry jsou dokonce dány ergonomickými pravidly.

Konstrukce a rám [33]

- Karoserie = část vozidla, kde se umísťují přemísťované osoby + náklad
- Účel:
 - Ochraňovat dílčí části vozidla a posádku s nákladem před nepříznivými vnějšími vlivy a zároveň ochránit posádku před zraněními v případě nehody (vhodné umístění deformačních zón)
 - Přizpůsobení aerodynamickým zákonům
 - Přizpůsobení pro pohodlí posádky při zachování všech funkčních požadavků

- Typy karoserií:
 - Podvozková karoserie
 - Polonosná karoserie
 - Samonosná karoserie



Obr. 29 Typy karoserií: A – Podvozková karoserie, B – Polonosná karoserie [33]

- Typy rámců:
 - Žebřinový
 - Úhlopříčkový
 - Křížový rám „X“
 - Páteřový
 - Plošinový
 - Příhradový



Obr. 30 Příklad žebřinového rámu [33]

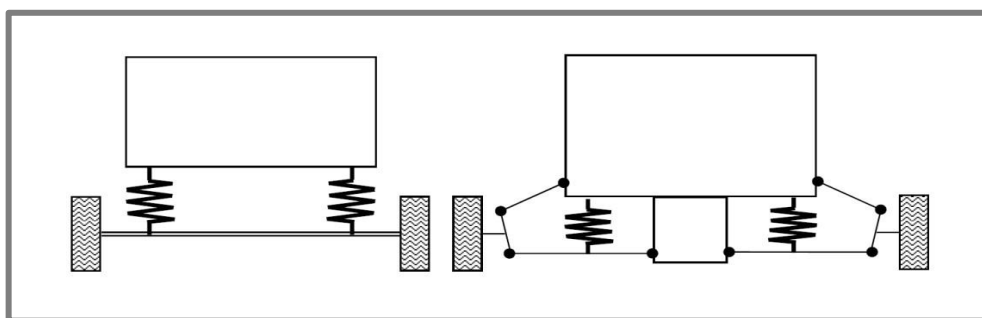


Obr. 31 Konstrukce podvozku používaná pro vozíky společnosti Club Car [34]

U golfových vozíků se používá nejčastěji žebřinový rám podvozku a podvozkový typ karoserie.

Kola a jejich zavěšení [35]

- Typy zavěšení:
 - závislé = na společném nosníku (tuhá náprava)
 - Listová pera (jednoduchá a levná konstrukce, nenáročná na využitelný prostor, velká nosnost)
 - Podélná a příčná ramena (stabilizace dle ramen – podélná, příčná)
 - Ojnicové nápravy (pevné spojení, zachycuje podélné i příčné síly, používáno u automobilů)
 - De Dion náprava (snižuje velikost neodpružených hmot, dražší řešení)
 - nezávislé = každé kolo zavěšeno samostatně – vhodné hlavně pro přední nápravu
 - Lichoběžníková náprava (plochá – nízká náprava, poloha ramen naznačuje změnu geometrie)
 - Náprava McPherson (odvozeno od lichoběžníkové, horní rameno je nahrazeno posuvným vedením = hydraulický tlumič)



Obr. 32 Schematické naznačení závislého a nezávislého zavěšení [35]

- Nejběžnějším typem řešení u golfových vozíků je přední nezávislé a zadní závislé zavěšení.
- Kola: Standardní velikost 18x8,5-8 (odpovídá průměru 45cm)

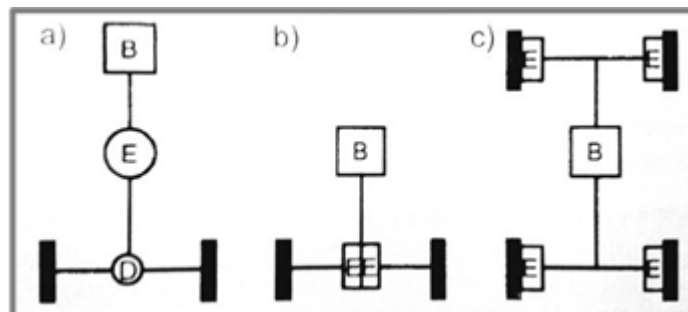
Brzdové ústrojí [36, 37]

- Druhy brzd:
 - Bubnová (chráněná proti nečistotám, dlouhá životnost, při dlouhodobém brzdění ztrácí na účinnosti)
 - Kotoučová (jednodušší, přesnější, výkonnější, spolehlivější, rychlejší opotřebení, ale jednoduchá výměna) [36]
- Do vozíků se často užívají kotoučové brzdy pro jejich výhodné vlastnosti a jednodušší spravování
- Rekuperace energie
 - princip, na kterém je založena rekuperace energie, hojně využívaný proces v elektrických vozidlech. Rekuperace je stav, kdy elektromotor pracuje v generátorickém režimu (regenerativním brzdění) a pohybová energie vozu se transformuje na elektrickou energii. Získaná energie je ukládána do baterií nebo jiných zásobníků energie. Tento systém funguje jen pro motory bez volnoběžky (tento motor se při brzdění neotáčí). Rekuperace se spustí při aktivování mikrospínačů v brzděném pedálu. [37]

Druh pohonu

- **Elektromotor [38]**
 - Výhody:
 - Možnost využívat obnovitelnou energii s velkou účinností
 - Možnost okamžitého maximálního výkonu
 - Možnost opakovaného a mnohonásobného přetížení
 - Rekuperace energie
 - Motor výkonově srovnatelný se spalovacím motorem je lehčí
 - Absence hluku a emisí, vibrací
 - Přesnost a jednoduchost ovládání
 - Celková konstrukce a počet komponentů je nesrovnatelně menší a systém je celkově podstatně jednodušší, než u vozidel se spalovacími motory
 - Nevýhody:
 - Krátký akční rádius
 - Vyšší pořizovací cena
 - Nedostatek nabíjecích míst
 - Dlouhá doba nabíjení (v porovnání s ostatními)
- Důležité v případě rozhodování o nejvhodnějším druhu elektromotoru je hodnota momentu, menší význam má hodnota výkonu. Důležitá je kompaktní stavba,

vysoká účinnost při malé hmotnosti, aby motor zvládl krátkodobé přetížení, jednou z největších výhod je i nízká hladina hluku a nízké náklady na údržbu a zároveň i pořizovací cena.



Obr. 33 Uspořádání hnacího ústrojí pro elektromobily

– Spalovací motor [39]

- Výhody:
 - Mnohem vyšší hustota energie než u elektromotoru
 - Dostatek benzínových stanic
 - Možnost si natankovat do kanystru (zásoba energie)
 - Velký dojezd
- Nevýhody:
 - Vysoké emise
 - Relativně složitý a komplexní systém
 - Vibrace a hluk
 - Závislost na těžbě fosilních paliv

Emise CO ₂ vznikající od výroby až po provoz vozidla (v g)	
Druh paliva	g CO ₂
Elektřina	9 526
Ethanol E85	11 895
Biodiesel 5%	12 800
Plyn CNG	13 400
Diesel	15 200
Benzin	16 400

Obr. 34 Poměr emisí u různých typů napájení vozu [39]

- A další (plynový, hybridní,..)

Baterie [40,41]

Vhodné typy pro golfové vozíky:

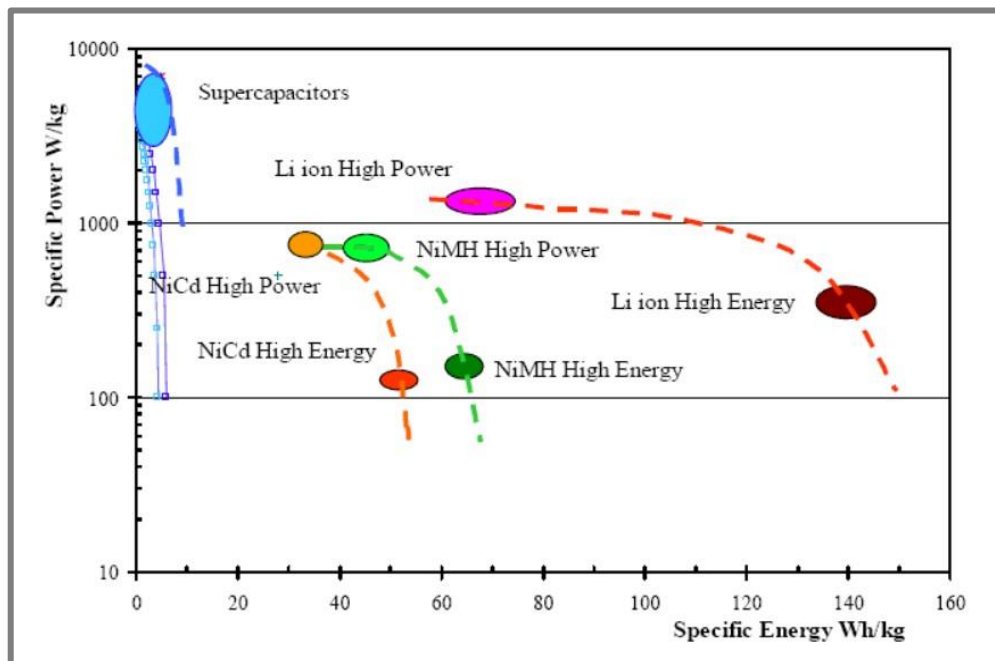
– Olověné baterie

- jedna z nejlevnějších druhů baterií
- Výhody:
 - Nízké provozní náklady
 - Spolehlivé - více než 140 let vývoje
 - Tolerantní k přebíjení
 - Neomezená trvanlivost, pokud je skladován bez elektrolytu
 - Široká škála velikostí a kapacit k dispozici
- Nevýhody:
 - Velmi těžké a neskladné akumulátory
 - Účinnost pouze 70%, ale může být přizpůsobená pro 85% až 90% ve speciálním provedení
 - Nebezpečí přehřátí při nabíjení
 - Není vhodné pro rychlé nabíjení
 - Typická životnost 300-500 cyklů

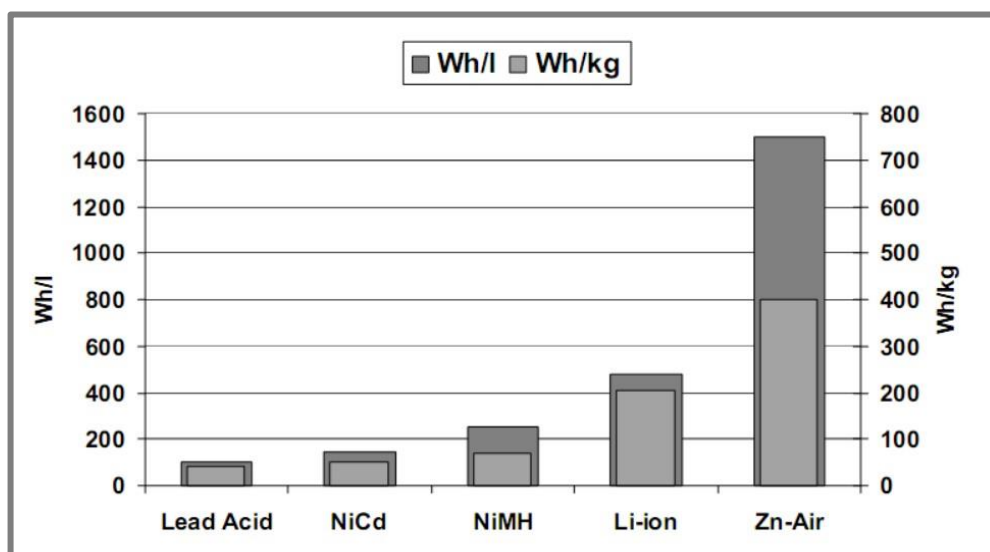
– Li-Ion akumulátor

- Li-ion baterie 48V/240Ah
- Napětí 3,6 = stačí méně buněk
- Výhody:
 - Málo toxické
 - Velmi vysoká hustota energie (160 Wh/kg)
 - Možnost tvarovat baterii dle svých požadavků
 - Nemá paměťový efekt, dobře snáší mikrocykly
 - Malé samovybíjení
 - Dobrá dobíjecí účinnost (80-90%)
 - K dispozici v široké škále s kapacitou od méně než 500 mAh až 1000 Ah + velký počet dodavatelů
 - Mnoho druhů – možnost vybrat si přesně podle potřeby
- Nevýhody:
 - Velmi rychlé stárnutí baterie (životnost 2-3 roky, snížení kapacity o 20%/rok při 20°C)
 - Při špatném zacházení explozivní
 - Při úplném vybití je téměř vždy zničená

Další možné typy: **NiCd akumulátor**, **NiMH akumulátor** a další



Obr. 35 Specifikace baterií [42]



Obr. 36 Specifikace baterií [43]

Sedadla [44]

- Sedadla pro golfové vozíky se standardně dělají jako sedáky + opěradlová část (ta je buď jako jeden díl, nebo se skládá ze dvou samostatných opěradel, častější je spojená varianta). Většina výrobců řeší sedadla velmi podobně, jsou vytvarovány z elastického molitanu, bez spojů a spár. Sedačka je z propylenu a jako její základ je použita ocelová konstrukce. Potahy jsou z vinylu (levnější varianta) nebo kožené (dražší varianta).
- Rozměry sezení:
 - Sedák: (délka) 98x (šířka) volitelná – cca od 40 do 55 cm
 - Opěradlo: (šířka x výška) 98x40cm

Střecha + přední sklo [44]

- působí jako ochrana před sluncem i deštěm a dalšími nepříznivými vlivy a zároveň jako ochrana před letícími míčky. Ve střeše je většinou zabudovaný kanálek pro odvod vody a ten je jednou z výstuh držící střechy vyveden až pod vozidlo.
- Možnost využití různých materiálů, nejčastěji používané jsou plasty
- Rozměry střechy pro standardní dvousedadlový vozík:
 - délka 142 cm x šířka 122 cm

Prostor pro uchycení bagů [45]

- Většinou v zadní části vozíku, upevňování se zajišťuje pomocí dvou popruhů či řemenů, které jsou ukotveny po obou stranách tohoto prostoru a po vložení bagů (až 2) se tyto dva popruhy spojí. Základem je většinou jednoduchá „vana“ (cca 15cm vysoká), do které se bagy vloží a upevní.



Obr. 37 Běžné rozměry golfových bagů [45]

1.3 Designérská analýza

V současné době je na trhu několik výrobců, kteří nabízejí své výrobky. Většina z nich vyrábí více různých druhů výrobků a ty mohou být i velmi rozdílné. Hlavními zástupci jsou níže uvedeni:

1.3.1 Garia

Tento dánský výrobce se pyšní velmi luxusním a moderním designem, za kterým stojí spolupráce firmy Garia se značkami jako jsou Ducati, Aston Martin, Jaguar, Volvo nebo Porsche. Jedním z vlivů na design je i spolupráce se značkou Mini. Jejich inovativní design s důrazem na detail a na jednoduchost ovládání dostal čestné uznání (Honourable Mention) v prestižní soutěži Red Dot Design Award. Mezi všemi typy má nejprostornější kabinový prostor. Vozík je z velké části vyroben z karbonu, sedadla jsou kožená. [46,47]



Obr. 38 Garia LSV [49]



Obr. 39 Garia, palubní deska [48]

Lednička je umístěna tak, že je do ní přístup z vrchní strany a je zapuštěna do palubní desky tak, že nenarušuje okolní linie, naopak s nimi koresponduje. V otevřeném stavu desku dělí na úseky, v zavřeném stavu naprosto splývá s materiálem užitým okolo.

Jsou zde umístěny čtyři držáky na kelímky a to na krajních částech desky v místech, kam cestující pohodlně dosáhne bez nutnosti se zvedat se sedadla.

Panel s ovladači je umístěn z čelní strany panelu (z pohledu sedícího hráče) a je na něm umístěno několik ovladačů. Tyto jsou umístěny v ploše, která je vizuálně i materiálově oddělena od okolní plochy palubní desky. Tím je jasně vymezen a určen tento prostor.



Obr. 40 Garia, palubní deska, celkový pohled [49]



Obr. 41 Garia, řízení [50]

Na volantu je držák pro upevnění scorekarty, umístění a princip držení je řešeno klasickým způsobem. Tento způsob má výhodu v tom, že je velmi jednoduchý a levný, ale nevýhodou je, že v případě zaparkování vozíku při vytočených kolech je karta nevhodně natočená.



Obr. 42 Garia, speciální edice [51]

Sedadla jsou u tohoto výrobce řešena u různých edicí tvarově velmi podobně, zato barevné provedení se různí podle konkrétního provedení celého vozíku. Dle tohoto provedení se liší i užití materiály, prošíání a celkový vzhled.



Obr. 43 Garia, přední a zadní pohled [51]

Tento výrobce sází na uložení bagů pod úhlem 45°. Je zde prostor pro dva golfové bagy, které se vloží do jednoduché nízké „vaničky“, která zaručí, že tyto tašky nijak snadno nevypadnou a v horní části se zachytí pomocí dvou popruhů, a to každý zvlášť.



Obr. 44 Garia, detail profilování bočnic [52]

Garia je značka, která své produkty řeší do detailů a tyto pak utváří společně ráz celého vozidla. Na obr. 44 je detailní pohled na jednu z bočnic a její tvarování. Je zde vidět preciznost nejen ve tvarovém řešení, ale i v použitých materiálech či barevném řešení. Karbonový vzhled dodává vozíku punc luxusu.



Obr. 46 Garia, detail zadních světel [53]



Obr. 45 Garia, speciální varianta konstrukce [54]

Po designérské stránce je vozík řešen v čistých a jasných liniích, které na sebe příjemně navazují. Výhodou je plné čelní sklo, které ochrání hráče před letícími míčky. Tento luxusní zástupce disponuje jako téměř jediný zabudovanou lednicí na menší nápoje. Jednou z nevýhod je relativně otevřená maska v její dolní části. Barevně je k dispozici několik variant. Celkově design působí velmi propracovaným dojmem s důrazem na každý jednotlivý detail.

1.3.2 Club car

Tato americká značka má dlouhou tradici a je to jedna z předních značek v golfovém průmyslu a největší výrobce těchto vozíků na světě. Jejich produkty jsou vozíky z velké části poháněné elektricky, ale v jejich sortimentu se nachází i zástupci pohánění plynem. Tyto výrobky v sobě snoubí příjemný design za relativně přístupnou cenu, což je určitě jeden z důvodů, proč jsou často používány. [55,56]



Obr. 47 Club car [55]

Palubní deska je jedním z nejslabších článků designu, je řešena velmi provizorně, není dobře přizpůsobená potřebám hráče. Přes tyto nedostatky zde najdeme i několik užitečných prvků, jako jsou držáky na pití či odkládací prostory na drobné osobní věci.



Obr. 48 Club car, palubní deska



Obr. 49 Club car, sdělovače

Na palubní desce je pod osou volantu umístěno několik důležitých prvků – startování, ukazatel stavu nabití baterie a indikátor nabíjení baterie. Všechny tyto prvky jsou nepříhodně umístěné a ne příliš dobře zpracované pro jednoduchost a pochopitelnost. Celkové zpracování působí nevhodně a zastarale.



Obr. 50 Club car, boční pohled

Sedadla a prostor pro hráče - v tomto směru je vozík řešen dobře, každý hráč má dostatek prostoru pro pohodlnou jízdu. Každé sedadlo má bočnici, která zároveň zabraňuje, aby pasažér z vozidla vypadnul, a zároveň slouží jako lehká područka pro opření. Tyto bočnice nijak nebrání pohodlnosti nasedání, bývá pravidlem, že na straně řidiče bývá područka menší. Pedály pro ovládání vozíku jsou umístěny standardně, oba potom disponují nápisem o jejich funkci.



Obr. 51 Club car, zadní pohled

Vozík je v zadní části řešen velmi podobně jako ostatní typy vozíků, základem prostoru pro uložení bagů je mělká vana, do které se vaky umístí a vrchní část, popruhy, které přichytí horní část vaku, aby se nepřeklopil. Tento systém je velmi jednoduchý, nicméně svou jednoduchostí poukazuje až téměř na jakési zpátečnictví. Výhodou je integrace dalšího úložného prostoru, který vyplňuje prostor mezi sedadly a zadní částí pro bagy.



Obr. 52 Club car, detail možného sklopení předního skla

Club car je značka, která (jako několik jiných značek) řeší přední sklo tak, že to není jeden kus. Je půlené a vymyšlené tak, aby mohlo být podle potřeby buď zaklaplé v horní poloze a chránit tak hráče (např. před horším počasím), nebo se může sklopit a vozidlo celkově víc otevřít. Materiál je plexisklo.



Obr. 53 Club car, umístění baterií

Baterie jsou umístěny pod sedadlem. Toto řešení má výhodu ve snadném přístupu k bateriím, možnost výměny jen konkrétního dílu. Nicméně v případě umístění baterií jinak je možné tento prostor využít jinak, může zde být zavazadlový prostor, nebo místo pod sedadly bude volné a bude možné si pod sedačku položit nohy. Toto řešení je tedy účinné, nicméně překonané.



Obr. 54 Club car, celkový pohled

Tyto produkty se mohou pochlubit příjemně zpracovaným designem. Spojujícím prvkem tu je linie blatníku jdoucí po celé délce vozíku, která ho opticky obemyká a dává mu jasně vymezený prostor. V případě, že je vozík v provedení s předním světlem, je toto světlo pod blatníkem a nijak výrazně neovlivňuje celkový design. Velmi zajímavý designérský prvek je sjednocení barvy sedaček a střechy. Celkově vozík působí dobrým dojmem.

1.3.3 EZ-Go

Tento výrobce přichází s cílem stát se značkou, která je lépe přizpůsobená zákazníkovi než jakékoli jiné konkurenční vozítko. Tato firma v roce 2009 obdržela Shingo cenu provozní dokonalosti. Pyšní se taktéž snahou o co nejmenší, až nulové emise, proto vyrábí vozíky buď elektrické a plynové, dokonce i hybridní elektricko-plynové typy. [57,58]



Obr. 55 EZ-Go [59]



Obr. 56 EZ-Go, palubní deska [60]

Zpracování celého předního panelu je zde provedeno citlivě, s ohledem na detaily, design podporuje funkci a celá palubní deska je členěna účelně. Držáky na nápoje jsou umístěny ve vhodném prostoru, kde nikomu nijak nezavazí ani při nastupování do vozíku, ani při přepravování. Členění prostoru pro odložení drobnějších věcí je vyřešeno prakticky.



Obr. 57 EZ-Go, různé varianty provedení [61]



Obr. 58 EZ-Go [62]

Na obrázcích výše vidíme, že na jednodušší vozíky vůbec přední sklo neinstalují. V případě, že výrobce sklo zahrnuje, řeší ho podobně, jako značka ClubCar a to pomocí púleného skla. Největší výhodou vozíku, který má už z výroby plné sklo (oproti děleným sklům) je lepší viditelnost skrz sklo, jinými slovy že ve výhledu nezavazí žádná dělicí linka.



Obr. 59 EZ-Go, zadní pohled [63]

Při pohledu na zadní část vozíku a řešení upevnění vaků je jasné, že většina výrobců používá stejný systém. Rozdíly jsou pouze v konkrétním tvarování a použitých materiálech. Tento konkrétní typ má tento systém připevněn přímo na konstrukci, která nese střechu.



Obr. 60 EZ-Go, celkový pohled [64]

Design těchto vozíků je poměrně klasický, na první pohled je jasné, že se jedná o střední třídu. Konstrukce pro střechu je u jednodušších typů relativně tenká, což je pro funkci přínos, protože hráč přes ni pohodlně vidí, ale co se týče designu toto řešení není příliš dobré proto, že vozíky potom působí velmi otevřeně, což je nežádoucí.

1.3.4 Yamaha

Jedna z posledních nejznámějších značek v tomto oboru je japonská společnost Yamaha, která se zabývá nejen golfovými vozidly, ale právě díky nim je známá. Tato značka se zaměřuje zejména na spíše nízkonákladové produkty, přesto s důrazem na ochranu životního prostředí a co nejmenších uhlíkových stop.[65,66]



Obr. 61 Yamaha [67]

Přední panel je velmi podobného rázu jako u značky Ez-go, jen tentokrát jsou držáky centralizované do kompaktnějšího tvaru uspořádání 2x2. Umístění zapalování je na tomto panelu v místě, které je nejbliž hráčům, což se jeví jako dobré řešení.



Obr. 62 Yamaha, palubní deska [68]

Panel palubní desky je zde velmi citlivě zasazen do přední části vozidla, kolem dokola ho obepíná vystupující linka, která jasně vymezuje tento prostor.

Nicméně upevnění předního skla není úplně nejlépe řešeno, způsob doslova nasazení konce konstrukce na kapotu působí mírně prvoplánovým dojmem a možná i může působit ne tak stabilně, pevně, jak by cestující vyžadoval.



Obr. 65 Yamaha, řešení sedadel [68]



Obr. 64 Yamaha, detail řešení předního skla [68]



Obr. 63 Yamaha, detail předních světel [69]

Prostor pro cestující je zde řešen velmi podobně jako u konkurenčních výrobků, nicméně na první pohled je patrné, že tyto vozíky mají výrazně větší madla z boční strany sedadel mezi ostatními typy. Otázkou zůstává, zda jsou takto velké zábrany nutné a zda spíše nezavazí při nastupování a vystupování z vozíku.



Obr. 66 Yamaha, zadní pohled [68]



Obr. 67 Yamaha, celkový pohled [69]

Design této značky se podle typů poměrně výrazně liší, je možné zde nalézt relativně povedené moderní vozíky, ale i méně povedené kusy. Je to dáno velmi dlouhou tradicí firmy, která se v dnešní době zcela vyrovná konkurenci ve své třídě. Řešení je jednoduché a linie na sebe navazují v logickém sledu.

2 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

Cílem této práce je vytvoření nového řešení golfového vozíku v souvislosti s respektováním veškerých zásad (design, funkčnost, ergonomie, ...).

Dílčí cíle jsou založené na řešení konkrétních požadavků dotazovaných osob (osobních setkání se zaměstnanci golfových hřišť a hráčů) v řešební části práce:

- Účelnější uspořádání a členění palubní desky, pohodlný přístup k ovládacím prvkům, přidání ledničky na nápoje
- Modernizace navádění po hřišti
- Přední sklo zachované s přímým přechodem do střechy a zatmavením, aby bylo možné sledovat odpálený míč i z vozíku
- Umístit alespoň drobná přední světla
- Jinak umístěné baterie, pro uvolnění místa pod sedačkou

Designové prvky:

- Široká kola v ideálním poměru k celkové hmotě vozíku
- Sjednocující prvek či linie propojující celý vozík
- Ergonomicky příjemně řešená sedadla celkově zapadající do základního designového schématu (sjednocení barevně, výrazným prvkem, materiálem, typem tvarování, apod.)
- Použití kontrastu kov (nerez, chrom,..) a výrazné barvy na nějakém detailu pro podpoření moderního vzhledu
- Výrazně přiznané sloupky nesoucí střechu
- Zachování zadních upínání bagů
- Barevné řešení přizpůsobit moderním principům

Vozík bude řešen jako vozidlo pro dvě osoby a typem bude pro hráče.

3 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

3

Hlavní motivace, která vedla k vytvoření konkrétních variant designu, bylo respektovat zásady, které jsou nutné pro fungování golfového vozíku a zároveň vytvořit koncept na základě poučení se z připomínek lidí, uživatelů, kteří s tímto produktem přichází do kontaktu. Cílem bylo modernizovat design tak, aby vyšel vstříc uživateli a vytvořil pro něj ještě lepší podmínky při používání. Samozřejmostí je komplexně posunout design na novou úroveň, využít nové technické možnosti, materiály.

Design vozíků aktuálně používaných ve většině klubů není většinou moc dobrý, je zde velký tlak na co nejlevnější pořizovací cenu (většinou z toho důvodu, že kluby mívají vozový park čítající desítky těchto vozíků), v neposlední řadě i na levnou údržbu (dobře dostupné a jednoduše vyměnitelné náhradní díly, snadnost oprav). Přesto, že v golfu se pohybuje celkem dost peněz, na tyto užitečné pomocníky pro přepravu hráčů i výbavy není kladen až tak velký důraz, většinou stačí, když jsou vozíky k dispozici a plně funkční. Nicméně moderní a funkčně pokročilé golfové vozy se mohou velmi pozitivně podílet na zvýšení prestiže klubu. V navrhování možných variant je tedy třeba zohlednit celou řadu skutečností a design vytvořit tak, aby respektoval všechny tyto podmínky a zároveň, aby dodržení těchto zásad bylo jeho vlastní předností.

3.1 Postup návrhu

3.1

První část při navrhování nějakého produktu je studium aktuálního stavu, analytická část, která naznačí nejvhodnější směr vývoje. Rešerše z historie může poukázat na zajímavé kořeny problematiky a řešitelé rozšířit obzory o původu a originálních řešeních. Technická analýza je nezbytná pro vybudování solidních základů pro technickou a konstrukční stavbu projektu, studium vhodných podkladů může pomoci vytvořit nové varianty, či využít aktuálně používaných prvků či celých používaných konstrukcí. Designérská analýza je důležitá pro pochopení principů a zákonitostí estetického a funkčního pohledu na věc. Studium aktuálně používaných vozíků lze pochopit jisté vazby a zákonitosti, najít nezbytné prvky pro pohodlné užívání, využít silné stránky a potlačit ty slabé.

Součástí řešení je vytvořit variantní návrhy, ve kterých se zformulují myšlenky vedoucí k řešení zadaných cílů. Těchto návrhů může být celá řada, následně se z nich vyberou tři, které mají největší potenciál stát se finálním řešením. Z těchto tří se vybere jeden, či kombinací předchozích variant vykrystalizuje nejlepší kombinace designérského, technického, ergonomického řešení. Pomocí tohoto procesu je zajištěn poměrně objektivní výběr té nejvhodnější varianty, která se dále rozpracuje do finální podoby.

3.2 Varianta 1



Obr. 68 Hmotová varianta č.1

Tvarově a technicky nejjednodušší a nejklassičtější varianta, která je svým jednoduchým tvarováním nejvíce podobná aktuálně produkováným typům golfových vozidel.

Vozík si zachovává velmi jednoduché, rovné linie, které působí relativně tvrdým dojmem, ale na druhou stranu mu to propůjčuje stabilitu a opticky snižuje těžiště. Varianta 1 je inspirována konstrukcemi zastávky hromadné dopravy na dvou nosnících. Nejvýraznějším a klíčovým prvkem je zde masivní bočnice přecházející do střechy, kde se ještě zužuje a podporuje optické uložení hmoty níže. Přední část nosníků střechy je rovnoběžná s maskou vozíku a tím mu dává řád a stabilitu, zadní část se svažuje pod jiným úhlem, aby doplňoval celkový prostor.

Vozík má dlouhou a širokou střechu, která výborně chrání před nepřízní počasí, oslněním sluncem a před nebezpečím letících míčků na hřišti. Zároveň ovšem neumožňuje dobrý výhled na míček po odpalu. Výhodou naopak je, že střecha je prodloužená ještě o kus za pasažéry a tím je lépe chráněna. Zároveň je umožněno, aby střecha navazovala na bočnice více v zadní části vozu, a tím rozšiřuje potřebné zorné pole pro cestující hráče.

Barevně je vozík řešen kombinací dvou hlavních prvků, a to šedým základem hmoty těla vozíku s výrazně barevným doplňkem. Zvolila jsem žlutou barvu, protože je příjemná, projasňující a teplá a skvěle doplňuje chladnou šedou. Tuto kombinaci jsem pro jednoduchost volila u všech variant, pro přehlednost a možnost porovnání designu bez ohledu na barevnost.

Tato varianta počítá s klasickým a nejvíce používaným systémem rozložení technického zázemí. Jedná se o asynchronní motor s převodovkou umístěný mezi zadními koly, baterie je naopak uložena v podlaze, což výrazně snižuje těžiště vozu.

Ovládání je standardní, pomocí pedálů a volantu. Místo pro uložení bagů se nachází v zadní části vozíku a poskytuje prostor pro dvě golfové tašky.

3.3 Varianta 2

3.3



Obr. 69 Hmotová varianta č.2

Tato varianta je kombinací více inovativního provedení, ale zároveň respektuje aktuální technologie pohonu a veškeré zásady standardního golfového vozidla.

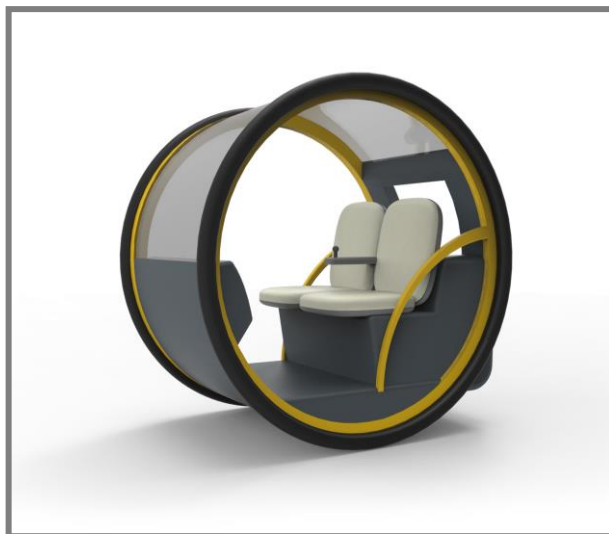
Tento design také počítá s co největším možným výhledem z vozíku a toho docílil pomocí prosklené střechy. Ta přechází přímo do předního skla a příjemně uzavírá celý přední díl vozidla. V části, kde sklo vytváří střechu, bude zatmavené, aby na hráče nesvítlo slunce a neoslňovalo je. Zatmavení se bude postupně ztrácet, až do čirého skla, které celou hmotu uzavře až v úplně přední části vozu.

Stejně jako u dalších variant jsem i tady použila kombinaci šedé a žluté. I zde jsem využila barevného akcentu na přilákání pozornosti k rámu spojujícímu celé vozidlo. U běžných vozů konkurence je rám konstrukce po estetické stránce většinou nejslabším článkem celého designu, ve svém konceptu chci tento nedostatek zcela odstranit a tento rám povýšit na designérský prvek.

Oproti klasickým typům golfových elektromobilů, zde už je ovšem posunutí v technologii pohonu, místo klasického motoru jsou zde dva motory v kolech, které přesunutím ze zadní části do prostoru kol dovolily uspořít podstatný díl místa pod sedačkami a dovolily posunout dno vany pro bagy níž, což je výhoda, protože hráči mohou jednodušeji umístit do vozíku svá golfová zavazadla.

Tuto variantu jsem po konzultacích vybrala a v další části ji rozpracuji do finální podoby.

3.4 Varianta 3



Obr. 70 Hmotová varianta č.3

Nejméně konvenční varianta, která se zcela odlišuje od aktuální tvarové koncepce. Zároveň se i výrazně liší od předchozích dvou variant, což je zcela žádoucí pro prozkoumání netradičního přístupu k problematice.

Vozík je netradiční především celkovým tvarem, jež je nepřehlédnutelným hlavním prvkem celého designu. Tento způsob pojetí základního tvaru má hned několik nezanedbatelných výhod, a to hlavně velký prostor v kabinové části vozíku, což umožňuje pohodlné nastupování a vystupování, dále výhled z vozíku, který je téměř absolutní. Jediné, co z části vadí ve výhledu, jsou kola a tělo samotného vozu, to je ale už v místech, u kterých nezáleží na výhledu. Další podstatnou výhodou je materiálové uzavření prostoru pro hráče, jinými slovy – vozík je prostorný a dobře z něj vidíte ven, nicméně v případě, že třeba prší, nebo jsou jinak zhoršené podmínky, tak je hráč relativně dobře krytý ze všech stran, kromě boků.

Samozřejmě tento neobvyklý tvar s sebou nese i nevýhody. Sezení je vzhledem k úrovni země podstatně výš než u standardních vozů, což mírně komplikuje nastoupení, respektive člověk musí udělat vyšší krok pro nástup. Mohlo by se to zdát jako zanedbatelná drobnost, ale u vozidla, do kterého člověk nastupuje a vystupuje z něj mnohokrát za krátký čas, je velmi důležitá jednoduchost nástupu. Čím níže bude podlaha a sedadla vzhledem k zemi, tím lépe a jednodušeji se lidé do vozíku dostanou.

Po technické stránce je vozík opravdu experimentálním počinem. Vzhledem k tomu, že kola jsou „pevná“, myšleno nejsou otočná do boku, je třeba vyřešit princip zatáčení. Není tedy vhodné použít klasické řízení a ovládání volantem, výrazně výhodnější se jeví možnost ovládání vozíku joystickem. Kola jsou přizpůsobena tak, aby se do zatáčky točila různě rychle a tudíž umožňovala velmi dobrou manévrovatelnost.

Vyrovnávání vozíku je třeba řešit jako samostatný technický problém. Klasický vozík na čtyřech kolech tento problém nemá. Zatímco dvoukolová varianta je dostatečně stabilní, u tohoto provedení je potřeba ošetřit správnou polohu kabiny při jízdě i při stání. To se dá zajistit pomocí gyroskopu a podpůrných koleček pod vozíkem, v jeho zadní části.

4 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

Z hlediska tvaru je vozík řešen poměrně klasickým způsobem, je zachován vizuální dojem malého otevřeného golfového elektromobilu, který má kabinovou část pro přepravu pasažérů a zadní úložnou část pro uskladnění a převoz golfového vybavení. Vozík by měl působit jemným, ale bytelným dojmem a nenásilným způsobem se stát součástí hřiště. Při procesu navrhování bylo dbáno na jednoduchost a kompaktnost vozíku jako celku, na praktičnost v každém ohledu, na pokrytí nedostatků aktuálních produktů. Cílem zároveň bylo vtisknout mu charakteristický a nezaměnitelný výraz.



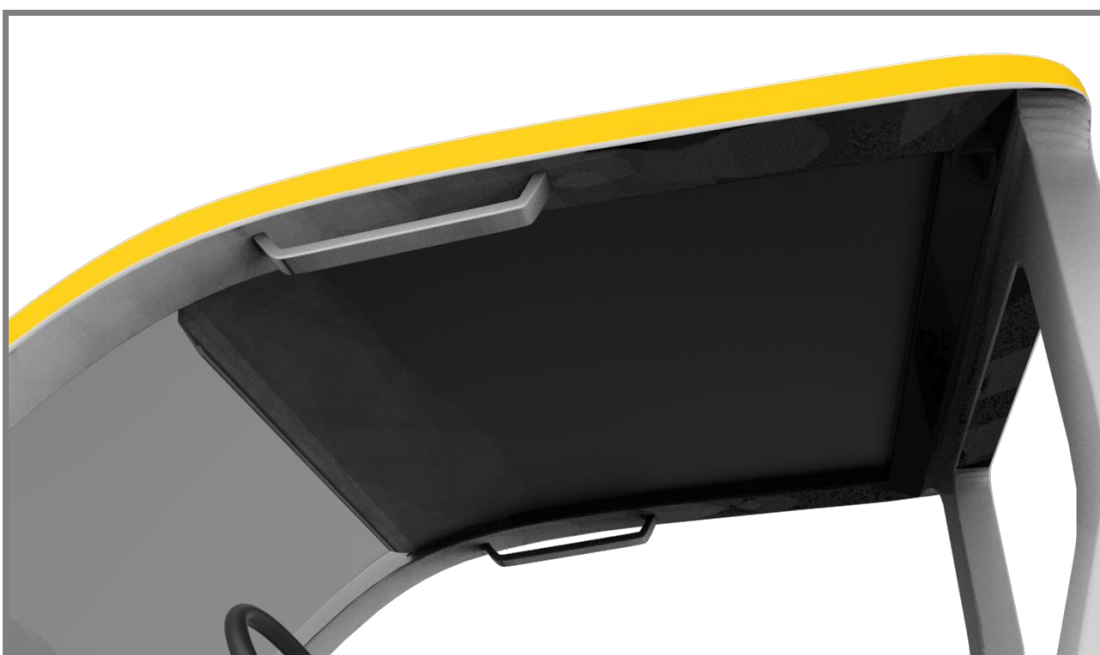
Obr. 71 Finální varianta designu

Koncepce se ale v důležitých detailech od stávajících modelů liší. Nejzásadnější je tvarování rámu, který nese střechu a přední sklo, jsou na něm umístěné opěrky sedadel a komplexně prostorově obepíná většinu hmoty vozíku, čímž se stává vizuálním klíčovým prvkem celého designu. Zároveň by se dal označit jako poznávací prvek těchto vozů, který ho výrazně odlišuje od konkurence, u které je střecha nesena většinou velmi jednoduchou konstrukcí složenou z různých profilů a působí velmi nejednotným dojmem. Jedním z cílů bylo tento neestetický prvek vyřešit, sjednotit a dát mu další význam, čehož se povedlo dosáhnout.



Obr. 72 Detail přední části rámu vozíku

Rám probíhá od přední části, kde obepíná a jasně vytyčuje prostor pro přední sklo, které částečně kryje i palubní desku, a v místě, kde ta končí, se velmi mírně láme pro podpoření rozdělení prostoru. Tímto rám odděluje prostor, který obsahuje hmotu přední části vozu, od vzdušnější části kabiny. Podobná situace se opakuje v místě, kde je pomyslný střet předního skla a střechy. Obě tyto plochy jsou sice v rámci jednoho skla, které je propojuje, ale v místě, kde dochází k pomyslnému předělu, se rám opět mírně láme a tento prostor tím nenásilně rozdělí. Zároveň je místo předělu využito i jako nejvzdálenější bod vysunutí látkové navíjecí zástěny proti slunci.



Obr. 73 Průběh střechy

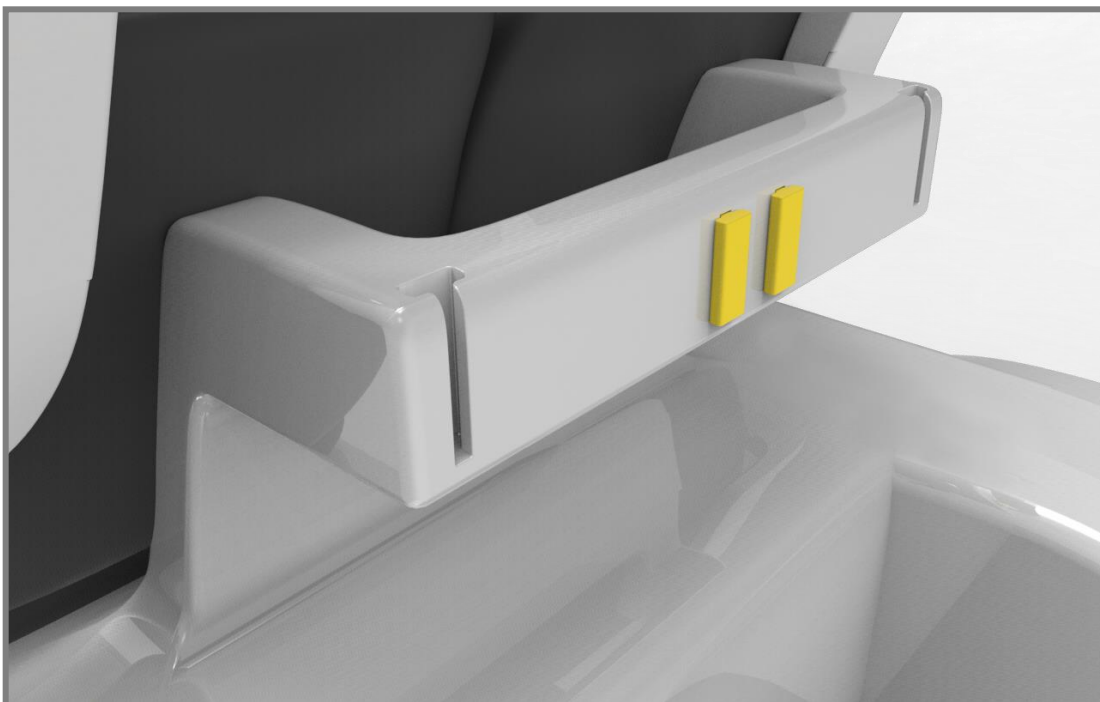
V místě, kde se rám svažuje k zemi, se k sobě obě bočnice mírně přiblíží. Je to výhodnější pro rozhled z vozíku a pro otevřenější dojem vnitřního prostoru vozu pro hráče. V místě uchycení opěrek sedadel se opět rozšíří a sedadlo tím obejme, čímž se zajistí dobrá stabilita opěrky a tím i pohodlí pro hráče. Jak následně rám vybíhá podél sedadel, vytváří područku pro opření rukou a zároveň ochranu proti vypadnutí z vozíku v zatáčkách či jiných nepříznivých situacích. Na samém konci je rám pevně zapuštěn do podlahy vozu, což zajišťuje pevné kotvení celé konstrukce.



Obr. 74 Detail tvarování zadní části rámu

Tvar rámu probíhá ve více tvarových variacích, ale ve většině případů je jeho profil obdélníkový, přestože se mění poměry stran.

Další důležitou částí vozu je celý zadní objem, tedy část, která nese sedáky a úložná část. Dělicím prvkem je zde konstrukce s připínáním bagů, která vymezuje oba prostory od sebe. V horní části konstrukce je zabudován systém 2 navijáků, které umožňují uchytnout golfové bagy na svých místech. Každý funguje nezávisle, proto je možné využít jedno nebo obě místa na převoz věcí. V případě, že vozík žádné bagy nepřeváží, naviják se smotává do konstrukce a téměř celý se zde ukryje. Tím nijak vizuálně neruší.



Obr. 75 Řešení upevnění bagů (barevná část se vysune na navijáku a zasune se do otvorů na bocích)

Nosná přední část má připevněné sedáky a pod nimi se svažuje směrem dozadu z důvodu vytvoření většího prostoru pod sedadly. Zde si hráči mohou položit nohy, nebo vysunout zástěnu, která otevírá prostor pod celou zadní částí vozu jako úložnou možnost pro větší příruční zavazadla, která by se nevešla do přihrádek palubní desky (jako jsou třeba kabelky nebo batohy).



Obr. 76 Pohled za zástěnu úložného prostoru pod seadadly

Zadní část vozu je převážně prostor pro svislé uložení 2 bagů, který obepínají z boční strany blatníky a ze zadní strany právě hmota zadní části vozu. Ze strany přivrácené nejbližší k hráči, který svůj bag umísťuje do tohoto prostoru je nízký rám, který zabraňuje, aby zavazadla vypadla z vozíku ven, ale zároveň je natolik nízký, že není potřeba vynakládat příliš velkou sílu na zvednutí tašky do této úrovně. Podlaha v této části vozu je z tohoto důvodu snížena co nejvíce k zemi.

Tento rám je tvarován jako součást sady tří obemkajících rámu vyskytujících se na tomto vozidle a udávající charakter vozu. Jsou sjednoceny barevně, materiálově i tvarově. Oba menší rámy jsou řešeny velmi podobně a mají vizuálně propojovat přední a zadní část vozidla.

Blatníky jsou tvarovány tak, aby vhodně doplňovaly celkový charakter vozu a zároveň aby bylo kolem nich z vnitřní strany dostatek místa pro pohyb kola. Na konci obou zadních blatníků jsou umístěny zástěrky a to z důvodu, aby byl zajištěn ke kolům dobrý přístup. V případě, že by pevné blatníky pokračovaly až do této úrovně, kola by byla z velké části pevně krytá a mohlo by to znesnadnit údržbu, například čištění kol od nečistot (bláto, tráva,...). Zároveň by nebylo vhodné nechat tento prostor u kol otevřený, protože zástěrky brání odlétání nečistot a zašpinění hráčů nebo jejich vybavení.



Obr. 77 Řešení blatníků a zadního rámu

Přední blatníky jsou řešené tvarově velmi podobně jako zadní, oba navazují svou nejširší plochou na podlahovou část vozu a tím tvoří jeden celek podélně probíhající téměř po celé délce vozidla. V přední části se blatník vpíjí do hmoty přední části vozu, do které je zasazena i palubní deska. Tyto dvě části jsou ovšem oddělené, aby byla jasně definovaná hranice mezi vnitřním a vnějším prostorem a aby zde mohly být použity jiné materiály. Na vnější kryty (blatníky, bočnice přední části) je možné použít hladké materiály, které budou snadněji odolávat počasí (jako jsou plasty), na vnitřní část palubní desky je možné použít i materiály příjemnější na dotek (např. kůže, látka, prošívání apod).

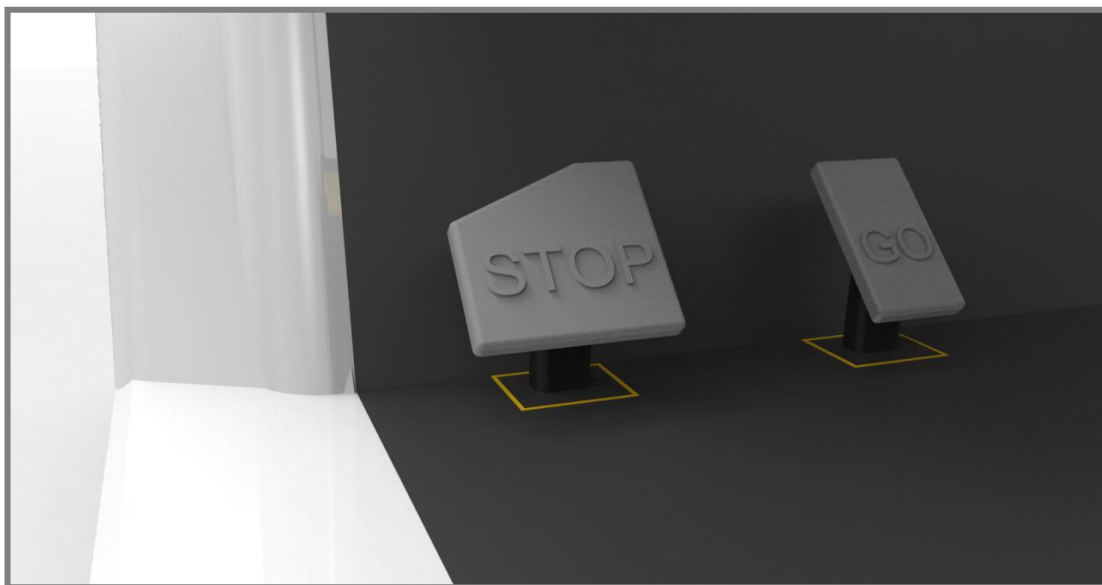
Samotná palubní deska má tvar vycházející z principů jejího využití. Z vrchní strany je mírně zaoblená, aby se ještě lehce zvýšil objem chladničky umístěné v její střední části, na krajích jsou pak na každé straně zapuštěné dva držáky na nápoje, ve dvou velikostech. Ze strany přivrácené nejbližší k uživateli má palubní deska dvě přihrádky na drobnější osobní věci hráčů a tyto prostory jsou mírně sešikmené, aby z nich věci nevypadávaly. Mezi nimi v prostřední části je umístěn plochý dotykový displej. Tato část palubní desky je od horní po spodní hranu velmi mírně sešikmená směrem od hráče do přední části vozu. Po zapuštění do rovné spodní části už tento prostor následně přechází do podlahy.



Obr. 78 Řešení hmoty palubní desky

Tvarování detailních prvků vychází z jejich účelu a způsobu používání. Pedály jsou navrženy v klasickém pojetí, kdy brzdový pedál musí mít větší plochu, ale konkrétní tvar je přizpůsoben designu celého vozu. Ve stejném duchu se nese tvarování madel pro přidržení při nástupu/výstupu z vozu, případně i pro chytnutí se za jízdy. Tvar je navržen tak, aby se v něm promítl charakter celého vozu při zachování ergonomických zásad. Výsledný tvar volantu vychází i z principu nahrazení

klasického zápisu skóre elektronickou verzí a proto není třeba tvarovat volant tak, aby v jeho středové části byla velká rovná plocha pro upevnění scorecardu.



Obr. 79 Pohled na umístění a tvar pedálů

Přesto, že golfový vozík je vůz relativně členitý, cílem bylo uspořádat ho tak, aby se jeho linie uklidnily a příjemně navazovaly jedna na druhou. Toho bylo dosaženo především využitím rámu vozu jako hlavního designérského prvku a jeho průběžným spojitým tvarem.

5 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

5

5.1 Konstrukčně-technologické řešení

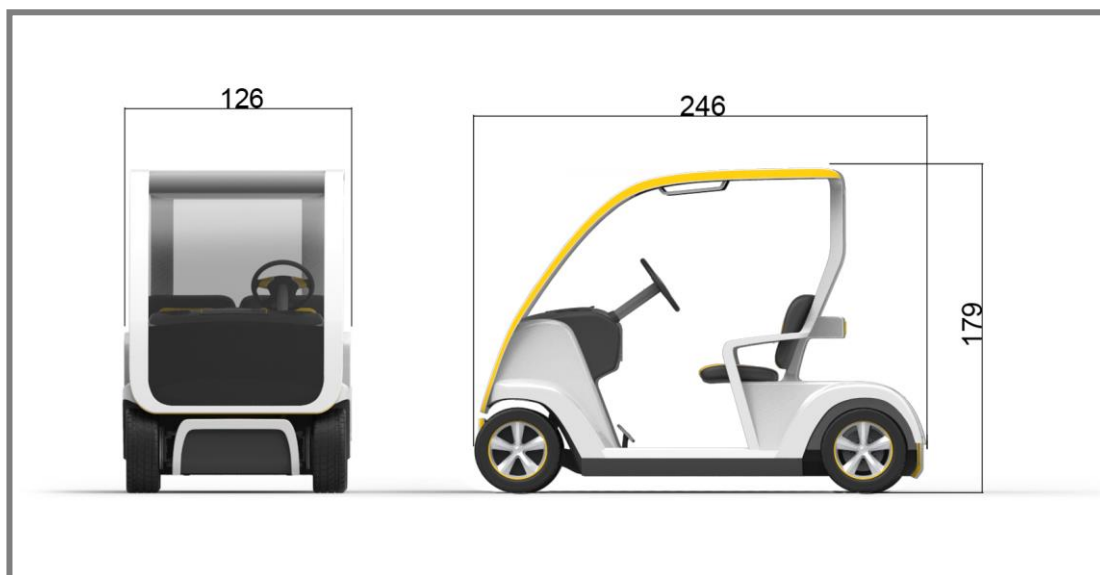
5.1

Konstrukční a technologické řešení je samotným základem pro budování designu a jeho další vývoj. Je třeba zachovat všechny nutné požadavky na konstrukci, její rozměry, nosnost, a další parametry, celkové řešení je založeno na respektování stávajících požadavků a využití jejich možností. Posun a modernizace se zde odráží v použití nových technologií a v co nejlepším přizpůsobení vozíku pasažérovi.

5.1.1 Celkové rozměry

5.1.1

Rozměrově je vozík řešen velmi podobně jako standardní typy, nicméně některé rozměry byly přizpůsobeny pro lepší pohodlí uživatelů. To přineslo drobné změny, které se promítly do celkových rozměrů vozíku.



Obr. 80 Základní rozměry vozu

Celková délka je oproti klasickému typu (možné porovnat na obr. 28) zkrácená z 2670 mm na 2470 mm. Čím kratší vozík je, tím výhodnější je pro parkování, celkovou manipulaci při řízení, ale třeba i při zazimování, tedy v případech, kdy preferujeme menší rozměry vozu.

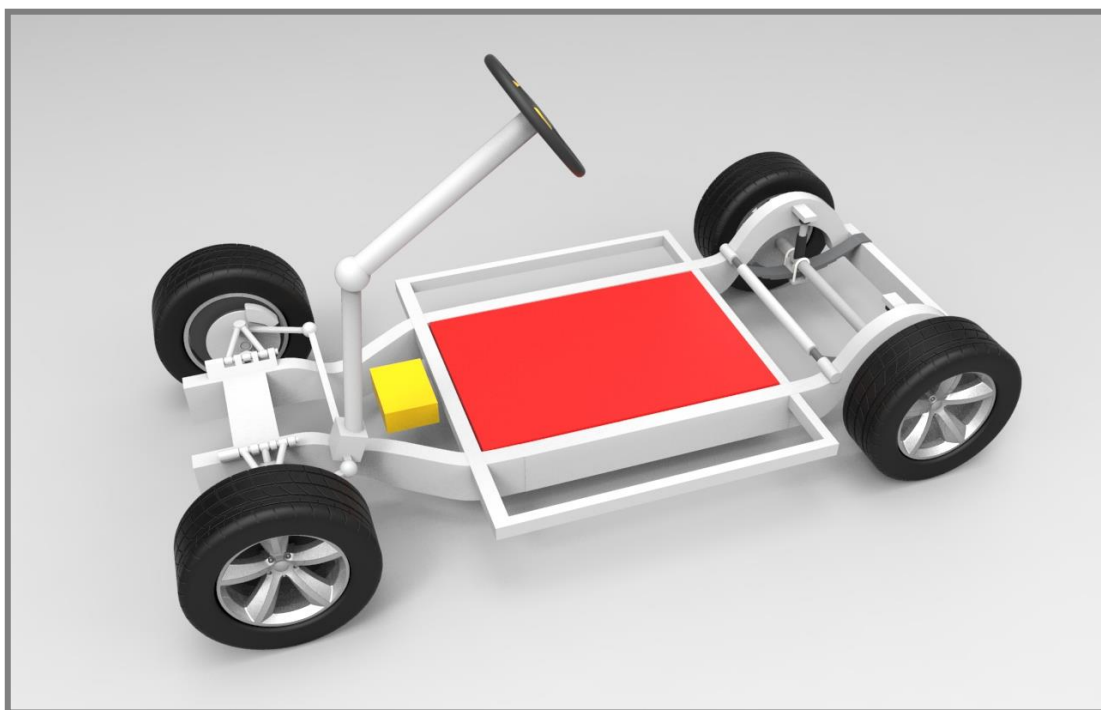
Naopak je tomu v případě celkové šířky. Ta je oproti původním 970 mm zvětšena na 1263 mm, a to z praktických důvodů. Šířka sedadel je větší než u klasických vozů pro podpoření pohodlí hráče a další rozšíření nastalo z toho důvodu, aby bylo plně kryté sezení střešou, a to navíc s rezervou pro madla (područky).

Výška vozidla nebyla zásadně měněna, nicméně funkční výhody zde byly dosaženy. Vozík je nízkopodlažní, plocha podlahy je 248 mm, výška střešy byla pro snadnější nastupování mírně zvýšena ze 1700 mm na 1768 mm. Prostor pro nastoupení do vozu je i díky tomu přizpůsoben pro jednoduché nastupování a vystupování.

Hmotnost vozu se bude pohybovat okolo 290 kg bez baterií a kolem 400 kg s bateriemi. Nosnost bude v součtu (pasažéři + výbava) přibližně 360 kg.

5.1.2 Rám vozíku

Základním kamenem je nosný rám, který tvoří páteř celého vozu. Tento rám tvarově vychází ze standardně vyráběného rámu žebřinového typu, který na svých vosech využívá značka Club Car a mnohé další. Celou konstrukci tvoří hlavní rám probíhající symetricky ve dvou větvích po celé délce vozidla, a na něj navařený boční rám s menším průřezem, který nese podlahovou část vozidla a spojuje hlavní rám. Konkrétní tvar rámu je řešen tak, aby měl vozík podlahu co nejnižší u země a při nastupování nebylo nutné překonávat přílišnou vzdálenost od země (světlá výška 10 cm).



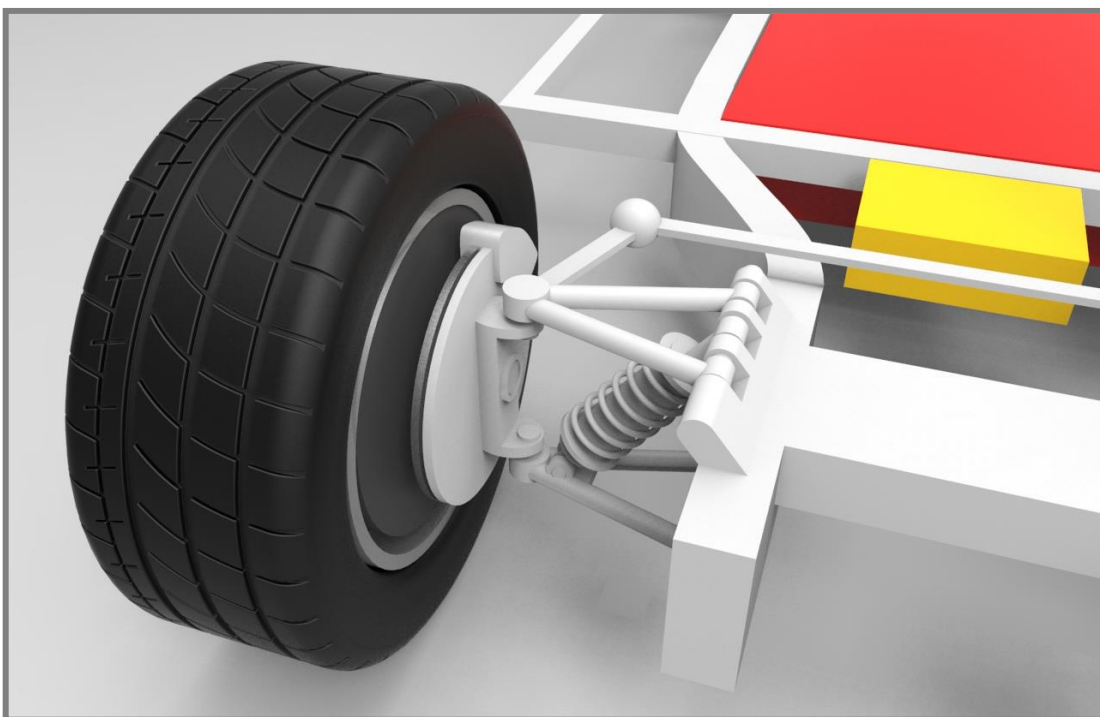
Obr. 81 Rozvržení rámu podvozku s komponenty (červeně baterie, žlutě měnič, motory v kolech)

5.1.3 Nápravy

Přední náprava

Z důvodu pohodlnější jízdy po nerovném terénu hracích ploch jsem zvolila pro přední nápravu nezávislé zavěšení kol – lichoběžníkovou nápravu. Tato konstrukce není příliš složitá, a díky tomu není nadměrně finančně náročná, zároveň splňuje veškeré požadavky na pohodlí jízdy. Výběr padl na tento typ zavěšení také proto, že se ideálně hodí na rám vozu, který je v průřezu obdélníkový.

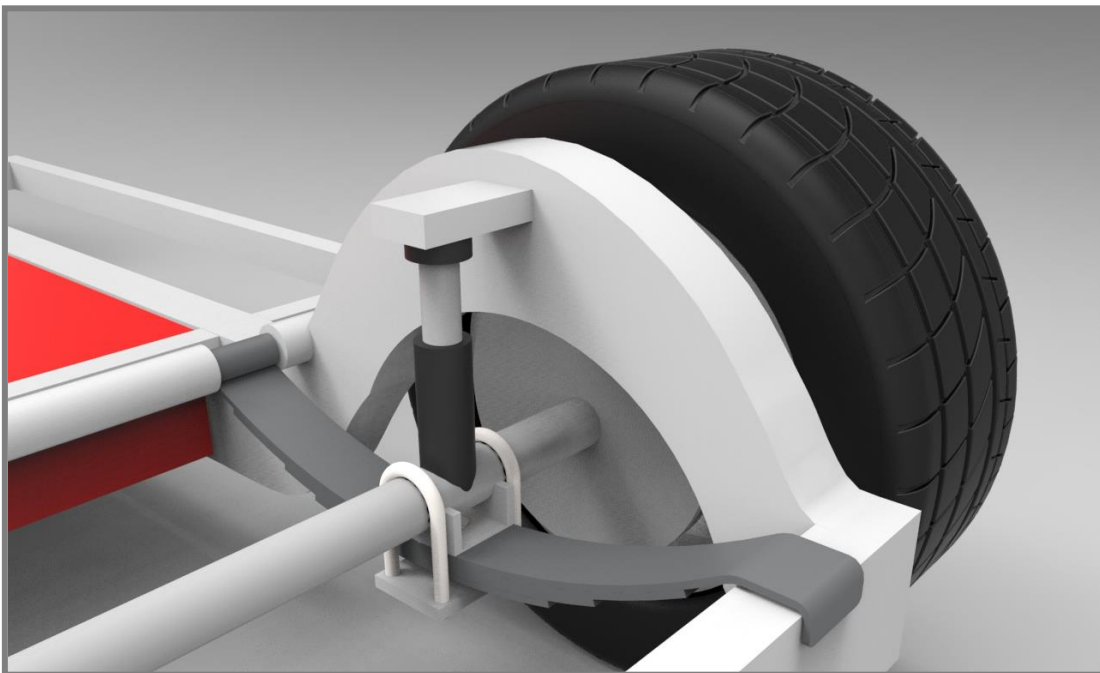
Na vozíku je použit pohon předních kol, ve kterých jsou umístěné motory. Pneumatiky použité na celém voze jsou typ HF-273 (plášť 18x6.50-8 TL, průměr kola 475 mm, šířka 165-215 mm, možné zatížení až 569 kg).



Obr. 82 Zavěšení přední nápravy

Zadní náprava

Na zadní nápravu většinou nejsou tolik kladeny požadavky na pohodlné a jednoduché ovládání a také z finančních důvodů jsou většinou řešeny závislým zavěšením, zde konkrétně listovými pružinami.



Obr. 83 Zavěšení zadní nápravy

5.1.4 Pohon

Motory

V této práci byla využita relativně nová technologie In-wheels motorů neboli motorů do kol. Byly použity dva bezkartáčové motory Quanshun model QSM-XX, každý o výkonu 3kW s integrovanou kotoučovou brzdou. Tyto motory mohou v ideálních podmínkách vyvinout maximální rychlost až 40 km/h, nicméně reálná běžná rychlost vozíku bude zhruba 25 km/h. Motor má vnější průměr 13 palců (přibližně 33 cm).

Každý motor váží samostatně 13 kg, což je ale hmotnost pouze motoru, výsledná hmotnost spolu s pneumatikou a dalším příslušenstvím bude cca 20 kg.

Výhodou využití tohoto druhu motoru je ušetření místa v prostoru za sedadly, kde se většinou nachází klasický motor, což umožnilo mírně snížit dno pro uložení bagů a tím zmenšit sílu nutnou pro vyzdvižení bagů na své místo. Další výhodou je mírné snížení těžiště vozu. Nevýhodou je větší podíl neodpružené hmoty na vozidle, nicméně tato nevýhoda je zanedbatelná, vzhledem k nízkým rychlostem vozu.



Obr. 84 Použitý motor do náboje kol pro elektrická vozidla [70]

Baterie

V elektrických vozících, které jsou na trhu dnes, najdeme téměř výhradně olověné baterie, a to buď 4x 12V, nebo 6x 8V. Toto řešení je jednoduché a relativně levné, nicméně velmi prostorově náročné. Jediné místo, které se dá využít pro uložení baterií je pod sedadly, což ale není výhodné pro uživatele, neboť v těchto místech může být buď prostor pro nohy (pro složení nohou pod sedadlem), nebo úložný prostor na větší osobní věci hráčů.

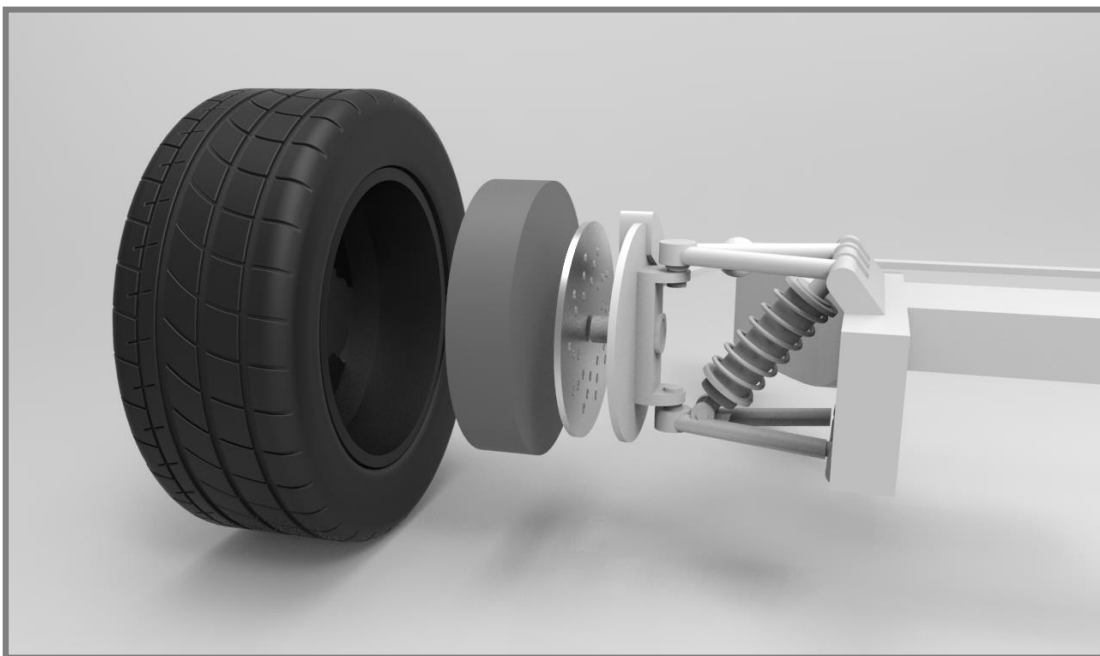
Z tohoto důvodu jsem hledala jiný zdroj energie a jako nejvýhodnější řešení se naskytlo využití lithiových baterií. Největší výhodou těchto baterií je jejich objemová flexibilita, jinými slovy že se objem této baterie dá přizpůsobit místu uložení. Tvar jsem tedy přizpůsobila tak, aby přesně pasoval do podlahy rámu a tím vznikl pod

sedadly prostor pro výše uvedené výhody. Nezanedbatelnou výhodou je i snížení těžiště vozu posunutím této komponenty níže k zemi.

Použité baterie jsou tedy Li-Ion baterie (LiFePO_4) s napětím 48V a kapacitou 240Ah. Celková hmotnost baterií je přibližně 127 kg a rozměry jsou (výška x šířka x délka) 122 x 608 x 912 mm. Tento druh baterie vydrží přibližně 2000 nabíjecích cyklů.

Brzdy

Na všech čtyřech kolech jsou použity kotoučové brzdy, na přední nápravě jsou součástí motoru. Zároveň se zde počítá i s využitím rekuperace energie, v běžném provozu se akumulátor dobíjí o zhruba 25%. Nejvíce je jev rekuperace využit při brzdění, při jízdě z kopce nebo v běžném městském provozu, pro vozidlo typu golfový vozík je proto tento systém ideální.



Obr. 85 Uspořádání vnitřních součástí (pneumatika s diskem, motor, brzda)

5.1.5 Těžiště vozu

Z předchozích řešení výběru a umístění klíčových komponent jako jsou hlavně motory a baterie je jasné, že těžiště vozu je velmi důležitým parametrem pro příjemnou a hlavně bezpečnou jízdu. Největší podíl na snížení má umístění baterií a to díky výrazně jiné poloze a rozmístění a taktéž díky tomu, že je to jedna z nejtěžších komponent. Její umístění v podlaze je nejnižší možná pozice, které se dá dosáhnout a díky tomu je toto řešení nejvýhodnější.

5.1.5

5.2 Ergonomické řešení

Součástí řešení je i ergonomický pohled na danou problematiku, jelikož se jedná o komplexní objekt, který je obsluhován a využíván člověkem, je třeba k němu i takto přistupovat. Vůz musí být jednoduše ovladatelný, aby ho bez náročné pomoci mohl využít i člověk, který v něm jede poprvé a zároveň musí být přizpůsoben i lidem, kteří ho využívají denně, jako jsou zaměstnanci golfových hřišť či velmi aktivní hráči.

Dle ergonomického dělení je toto vozidlo specifikováno jako užitkové vozidlo, které je v kontaktu s uživatelem nejen rukou (a je v kontaktu i pomocí ovladačů a sdělovačů) s dynamickým využitím. Tato specifikace odpovídá ergonomické kategorii I [71].

Přesto je návrh golfového vozíku ovlivněn ještě dalšími parametry, jako je prestiž klubu či pohodlí hráčů. Zároveň vozidlo jezdí ve velmi specifickém a jasně vymezeném prostředí, kde je běžné ho užívat nejčastěji na relativně krátké vzdálenosti při přejezdech mezi jamkami.

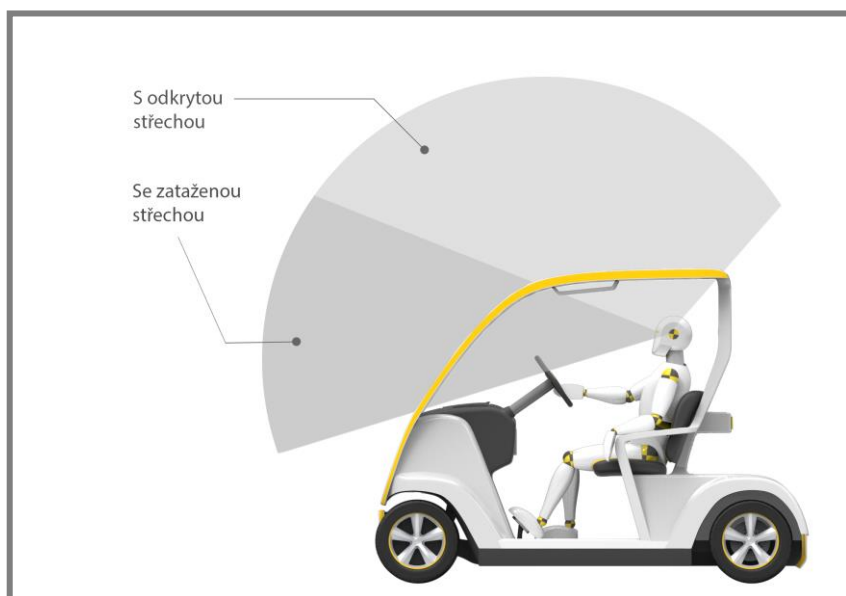
5.2.1 Zorné úhly

Vozík je koncipován tak, aby z něj byl co nejlepší výhled po hřišti a okolí a aby se v zorném poli uživatele nevyskytovalo příliš mnoho slepých úhlů. Nejdůležitější je čelní výhled před vozík a boční výhled.

Vertikální výhled

Vůz má relativně malou a nízkou přední část palubní desky, proto hráč vidí i velmi blízko před něj. Z důvodu bezpečnosti je dobrá viditelnost před vozidlo klíčová. Co se týče výhledu vzhůru, právě z tohoto důvodu má vozík prosklenou střechu, aby z něj byl co nejlepší výhled. Největší výhodou je možnost pozorovat odpálený a letící míček přímo z kabiny a není nutností vozík z tohoto důvodu pokaždé opustit.

V případě nepříznivého počasí, nebo ostrého slunce je zde umístěná zástěna, kterou lze zatáhnout a zakrýt tím střechu vozíku, což hráčům poskytne stín. Zástěna má několik možností polohování, nejdále lze vysunout po pomyslný zlom rámu konstrukce, kde se střecha mění v přední sklo. V případě, že zástěna potřeba není, lze zcela zasunout do konstrukce vozu a tak odhalit průhlednou střechu, přičemž madlo je přizpůsobené tak, aby se v krajní poloze zastavilo o rám.

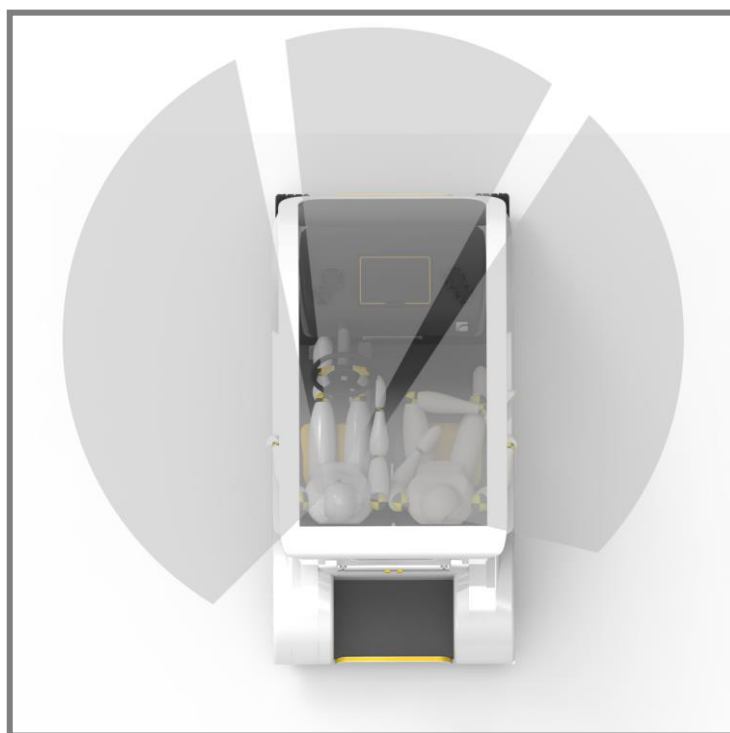


Obr. 86 Zorné úhly pro vertikální výhled z vozu

V tomto směru je tedy zorný úhel velmi široký, což byl jeden ze stanovených cílů.

Horizontální výhled

I v tomto směru je vozík řešen tak, aby poskytoval co nejlepší komfort ve výhledu. Sloupky rámu jsou řešeny tak, aby bezpečně nesly celou konstrukci, a zároveň je jejich tvar přizpůsoben tomu, aby zbytečně moc nesnižoval výhledový úhel. Rám konstrukce za pasažéry je posunut ve svislém směru blíže do středu vozidla, aby se horizontální úhly ještě rozšířily v případě potřeby směrem dozadu, jako například při couvání.



Obr. 87 Výhledové úhly z pozice řidiče

5.2.2

5.2.2 Přístup do vozidla

Jelikož je golfový vozík přepravním prostředkem se specifickým vztahem k frekvenci nastupování a vystupování, tento poznatek je nutné začlenit do výsledného designu, aby ten podporoval co nejjednodušší a nejpohodlnější pohyb uživatele těmito směry. Z dotazů na toto téma a jednoduché matematické kalkulace vyplynulo, že při jedné hře mohou hráči vystupovat z vozu přinejmenším 54x v případě, že na klasickém osmnáctijamkovém hřišti mají na každé jamce par* 3. Ve skutečnosti je většinou toto číslo samozřejmě o poznání vyšší v závislosti na náročnosti hřiště.

Vzhledem k těmto skutečnostem je velmi důležité přizpůsobit prostor pro nasedání tak, aby se zde nacházela vhodná madla usnadňující snadné a bezpečné nasednutí, stejně tak jako přizpůsobení vybavení kabiny tak, aby v prostoru nasedající osoby zbytečně nepřekážely žádné části vozíku. Z tohoto důvodu je palubní deska tvarovaná tak, že postupně z boku ubíhá směrem k podélné středové ose vozu a tím rozšiřuje prostor pro usazení. Stejně tak madla po vnějších stranách sedadel se už ze zadní části za sedadlem svažují směrem k zemi, aby plnila svoji funkci, ale nepřekážela při nastoupení či opuštění vozu.



Obr. 88 Detaily model

Přímo v rámu konstrukce je zabudováno madlo, které dovoluje snadněji nasednout do kabiny. Je umístěno tak, aby bylo v přirozené výšce ruky při podvědomém hledání podpory nástupu, zároveň je mimo prostor, který nastupující člověk vymezí pohybem hlavy, aby se předešlo zbytečným úrazům.

Celá kabina a její vnitřní prostor je celkově vyřešen tak, aby působil co nejvíce vzdušným a otevřeným dojmem, aby byla snadnost nástupu a výstupu podpořena i po psychologické stránce.

* Číslo par určuje obtížnost dané jamky, je to teoretický počet úderů, které by měly stačit hráči k tomu, aby jamku zahrál

5.2.3 Ergonomie sedadel

Při navrhování sedadel byl jedním z kritérií stejný požadavek jako na přístup do vozidla. Musela se brát v potaz frekvence nástupu a sedadla tomu tvarově přizpůsobit, stejně tak jako jejich umístění. Z tohoto důvodu se na otevřeném konci mírně svažují k zemi, aby se na ně mohl uživatel jednodušeji posadit. Většina plochy sedáku se velmi pozvolna (přibližně pod úhlem 5°) svažuje přesně na opačnou stranu podélné osy pro příjemné sezení.

Dalším faktorem, který ovlivnil výsledné řešení, je vztah sedadel k řízení, jako je vzdálenost sedadla od pedálů (nejkratší vzdálenost od kraje sedáku k vrchní hraně pedálu 52 cm), ale i další míry, jako je výška sedáku od podlahy (47 cm), šířka sedáku (56,5 cm) nebo jeho hloubka (42 cm). Sedadla jsou cíleně relativně široká proto, aby tam měli hráči co největší možné pohodlí a dostatek prostoru. Rozměry opěradel sezení jsou v úzkém vztahu se spodní částí, jelikož dohromady tvoří jeden funkční celek. Šířka je zde stejná, ve spodní části jsou dokonce opěrky o něco rozšířené. Výška sedáků je 42,5 cm.



Obr. 89 Umístění sedadel

Všechny sedadlové prvky jsou opatřeny měkkým vsazeným polštářem, který nejen zajišťuje pohodlné sezení, ale i barevný akcent v samém srdci vozu. Sedadla jsou potažena velmi jemnou koženkou s hydrofobní úpravou.

5.2.4

5.2.4 Palubní deska

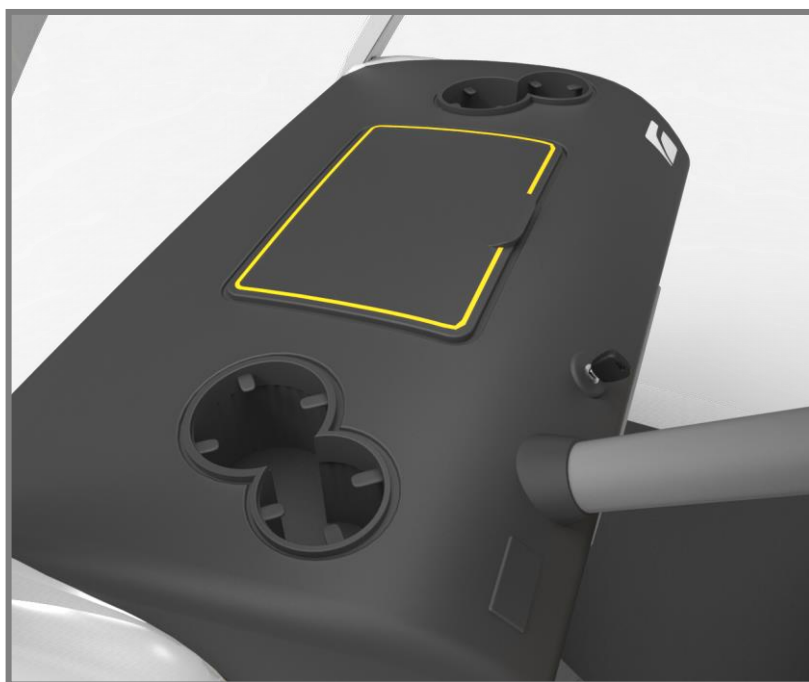
Ergonomicky jedna z nejzásadnějších částí vozu je právě palubní deska. Vystupuje ze hmoty přední části vozu a funguje zde jako samostatná jednotka. Je rozdělena na několik samostatných částí, na vrchní, kde jsou zapuštěné držáky na pití ve dvou velikostech a menší chladnička na balené nápoje, následně na část, ve které se nacházejí ovladače a sdělovače a na část, ve které jsou přihrádky pro drobnější věci a dotykový displej.

Úložné prostory

Držáky na pití jsou přizpůsobeny umístění 0,2 l a 0,3 l kelímku s nápoji. Otvory jsou doplněny o několik drobných profilů, které pomáhají udržet kelímek na svém místě a přizpůsobují se jeho reálným rozměrům. V případě, že hráč potřebuje mít větší množství tekutin, pro balené nápoje je možné využít chladničku, která pojme 4x 0,5l až 0,75 l lahve, v závislosti na daném tvaru. Vozík je přizpůsoben i na převoz 2l lahvi v prostoru za sedadly, kde vystupuje konstrukce, která drží na svém místě bagy. Do tohoto prostoru se pohodlně vejdou 2 dvě takové lahve. V tomto místě je pak možné je přitáhnout na místě gumovým lankem na konstrukci. Tato menší konstrukce je tvarována tak, aby se dala využít i jako odkládací místo např. na ručník nebo svrchní část oblečení, které se snadno přes rám přehodí. Každý hráč může využít svoji stranu rámu dle potřeby.

Dalším úložným prostorem jsou dva menší boxy v palubní desce, jeden pro každého hráče. Na šířku výšku 16 cm, na šířku 21,5 cm a do hloubky 24 cm. Aby bylo možné si zde bezpečně odložit věci a ty během pohybu vozidla nevypadly, je celý tento prostor nakloněn pod mírným úhlem 8° od cestujícího směrem k přední nápravě.

Pro uložení osobních zavazadel je zde větší úložný prostor pod sedadly, který je krytý zástěnou podobně, jako střecha vozu.



Obr. 90 Řešení držáků pro nápoje a chladničky

Ovladače a sdělovače

Vozík je postaven na klasickém principu řízení, je tedy ovládán pomocí volantu a pedálů. Na palubní desce vlevo od volantu je umístěn i sdělovač poukazující na aktuální stav nabití baterie vozidla. Tento ukazatel je zde umístěn spíše pro údržbu vozového parku, aby byl snadno přístupný i bez zapnutého displeje, který stav baterie orientačně přibližuje hráčům v rámci horní stavové lišty se základními údaji. Zároveň je tento sdělovač v místě, které je snadno viditelné, i když člověk stojí vedle vozíku. Na opačné straně od volantu je umístěn otvor pro zapalování. Je vyznačen vystouplým kruhovým profilem s naznačující pozicí polohy zapnutí a vypnutí.

Dotykový panel

Místo klasického nepraktického zápisu skóre na papírový scorecard na volantu je zde interaktivní dotykový displej. Původní nápad byl využít ho právě místo nepohodlného zápisu na papír natočený podle polohy kol vozu, nicméně jeho význam se postupně rozšířil o další funkce. Je zde GPS navigace po hřišti s mapami, pro lepší představu polohy hráčů na ploše a vzdálenosti, jež mají před sebou, užitečné ukazatele, které mohou pomoci ve hře (směr a síla větru, vlhkost, teplota a další), samozřejmě nechybí ani připojení k internetu a kontakt na marshally. V horní stavové liště se nachází běžné informace, jako je datum, čas, stav nabití baterie. Grafické rozhraní displeje je naznačeno v kapitole Barevné a grafické řešení.

V základní pozici je displej umístěný v palubní desce, zapíná se tlačítkem umístěným pod obrazovkou. V této pozici je umístěn tak, že v horní části lícuje s palubní deskou, v dolní části z ní už vystupuje, pro snadné vyklopení. Existují tři běžné pozice: základní, kdy je tablet umístěn v palubní desce (většinou před a po hře, defaultní režim), vyklopená pozice, kdy hráč tablet vyklopí tak, že horní hranou zůstane na místě a spodní se odkloní od hmoty palubní desky, a jako třetí pozice je vysunutá poloha, která je vhodná pro bližší zkoumání obsahu, například prohlížení mapy, případně zápisu skóre. Všechny pozice jsou představeny na obr. 91



Obr. 91 Vysunutá pozice tabletu

Světla

Vozík disponuje jedním párem LED diodových světel a to v přední části vozu. Zadní světla se u vozíků nepoužívají vůbec (pokud nejsou přizpůsobeny i jízdě po běžných komunikacích), přední v některých případech ano, ale není to v rámci standardní výbavy. Zde jsou přední světla použity, jelikož jsou výhodné pro pohyb v horším počasí (déšť), nebo třeba v případě, že turnaj se dohrává do pozdních hodin a přichází šero. Z těchto důvodů jsou světla na voze umístěny a to v prostoru přední části vozu, který ohraničuje rám. Světla tvarově vychází právě z tvarování profilu rámu.



Obr. 92 Zapnutá světla

Ukládání bagů

Umístění golfových bagů je v zadní části vozu ve svislém směru pod úhlem 90° od země. Je zde místo pro dvě tyto zavazadla uložené vedle sebe, prostor je řešen tak, aby se zde vešly i jedny z největších vyráběných druhů, ale u těch je nutné, aby neměly naplněné postranní kapsy. Rám pro zabránění sklouznutí bagů z vozu a systém upevnění již byly popsány v předchozích kapitolách.



Obr. 93 Prostor pro uložení bagů prázdný a se dvěma bagy

6 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

6

Součástí komplexního pohledu na design výrobku je i řešení barevnosti, které může zásadním způsobem ovlivnit to, zda bude tento design úspěšný, či ne. Vhodně zvolená barva může podpořit tvar, vymezit funkční oblasti a zároveň potlačit nedokonalosti. Výsledné barevné pojetí by mělo podporovat užití vozíku a přirozeně začlenit vozík na hrací plochu, aby se stal její součástí.

6.1 Barevné varianty

6.1



Obr. 94 Barevné varianty

6.1.1 Finální varianta

6.1.1

Vybraná barevnost podporuje princip golfu jako sportu i po psychologické stránce věci. Golf je stále brán jako sport luxusní, relativně drahý a světlá až téměř bílá barva velké části vozu tuto myšlenku jen podporuje. V této barvě se snoubí luxus golfu, čistota odpalu, jemnost a citlivá přesnost poslední rány. Ruku v ruce s výběrem barvy jde i výběr materiálu, světlá část kapoty je z důvodu odlehčení plastová, s lesklým povrchem, rám vozu má stejný odstín barvy, ale z praktických důvodů nemá tak lesklý povrch. K této velmi světlé barvě jsem vybrala naopak relativně tmavou šedou, která světlé části velmi podtrhuje. Tuto tmavou teplotně neutrální šedou jsem využila především na funkční plochy, jako je palubní deska a většina jejího vybavení včetně volantu, podlaha vozu s protiskluzovou vrstvou (stejně tak i podlaha části pro uložení bagů), látka zatahovací střechy, spodní část vozu a blatníků. Tato barva se tedy objevuje všude tam, kde jsou náchylnější funkční prvky.

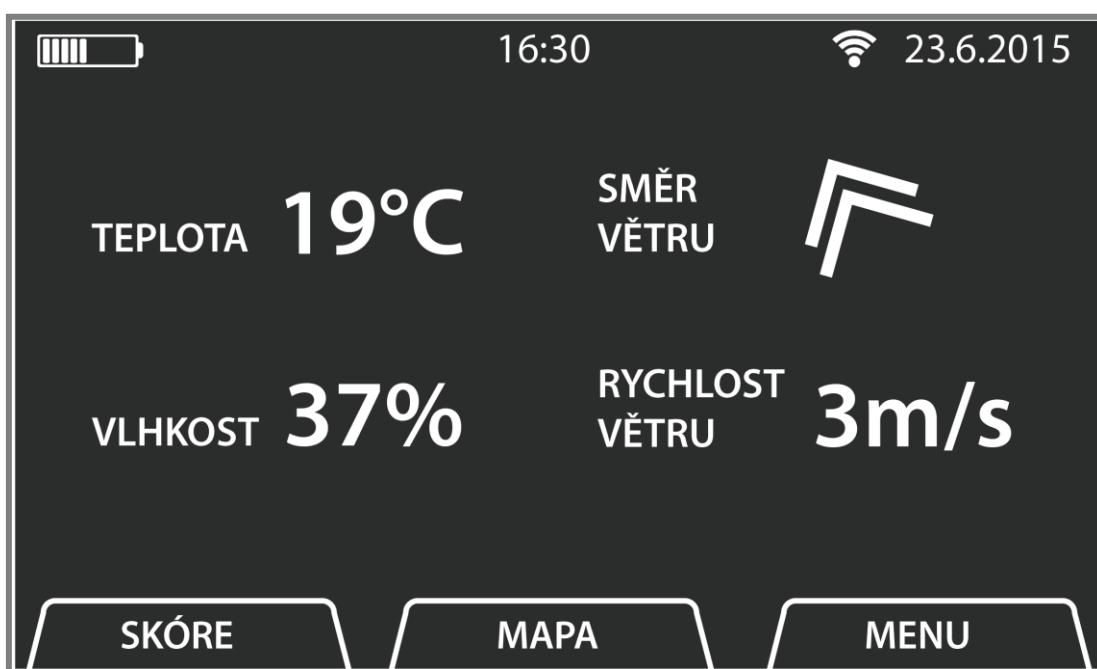
V kombinaci s velmi světlou a tmavou šedou jsem zvolila žlutou akcentní barvu, která vůz oživuje a propůjčuje mu příjemnější charakter. Tuto barvu jsem umístila na měkké polštáře sedadel, objevuje se na volantu, barevně podporuje zapuštění chladničky v palubní desce, najdeme ji jako tenkou linku i na obrubách kol a z boční strany oživuje rám vozu. Tato boční barevná plocha se objevuje i na obou menších rámech v přední a zadní části vozu.

6.1.1 Ostatní varianty

Další barevné kombinace poukazují na to, jak by mohly vypadat další kolekce. Každý klub by si mohl dokonce vybrat svoji konkrétní barvu, která by byla zcela originální a mohla by vycházet z celkové klubové barevnosti či jejich loga. Nicméně i v těchto případech by byl zachován princip podobného řešení, měnily by se jen ty části, které jsou v hlavní finální variantě žluté.

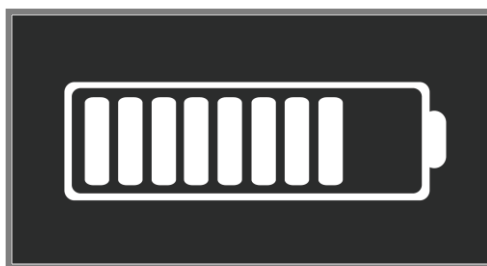
6.2 Grafické prvky

Jedním z nejdůležitějších grafických prvků pro hráče, je řešení grafického rozhraní dotykového displeje. Na obr.95 je naznačeno řešení základního profilu, který nabízí základní informace a je zde možnost otevření záložky zápisu skóre, mapy hřiště a dalších možností pod záložkou menu. Na základní obrazovce se objevují informace o datu a času, dále nabití baterie a síla signálu Wi-Fi.



Obr. 95 Náhled základní obrazovky na dotykovém displeji

Dalším grafickým prvkem je displej ukazatele stavu nabití baterie na palubní desce, který je v činnosti stále při nastartovaném motoru. Jednotlivé dílky baterie se při vybíjení zhasínají a to směrem zprava doleva.



Obr. 96 Ukazatel stavu baterie na palubní desce

Součástí řešení golfových vozů je i nezbytné umístění čísla konkrétního vozu na jeho plochu, aby bylo na první pohled jasné, který kus má kdo v provozu. Toto číslo se umísťuje na velmi dobře viditelné místo, většinou na boční straně vozu. Zde je umístěno na hmotě přední části vozu.



Obr. 97 Polep čísla vozu

6.3 Název a logo

6.3

Název tohoto produktu EAGLE je velmi úzce spjat s golfem a golfovými pojmy, jelikož tento pojem značí dvě rány pod par. V přeneseném významu je tedy hráč ve výhodě. Zároveň v obvyklém chápání pojmu orel vyjadřuje sílu, dravost, ale i lehkost jeho letu a přesnost míření na kořist. Všechny tyto významy pronikly do konečného designu a daly mu nezaměnitelný charakter.



Obr. 98 Návrh logotypu

Součástí řešení názvu je i logo pro tento konkrétní design, které vychází z tvarového řešení rámu, jež dodává vozíku výraz. V logu jsou použity barvy, které vychází z těch, jež byly použity přímo na produktu a tak vhodně korespondují s celým řešením. Font písma je vytvořen zcela pro tuto příležitost.

7 DISKUZE

7.1 Psychologická funkce

Vzhled a jednoduchost používání každého produktu má nevyhnutelný dopad na to, jak působí na jeho uživatele, zda se mu bude nebo nebude s daným produktem dobře pracovat. Ani zde to není jiné, je třeba k designu vozíku přistupovat tak, aby se jednoduše a intuitivně ovládal, aby měl v dosahu hráče všechny potřebné ovladače a sdělovače, stručně řečeno - aby nebylo třeba dlouze studovat manuál k použití.

Stejně tak to platí i o vnějším vzhledu. Vozík by měl působit na první pohled bezpečným a důvěryhodným dojmem, aby měl hráč pocit, že může tomuto stroji důvěřovat. Zároveň je vhodné, aby byl dostatečně robustní ke svému účelu, tzn. musí působit stabilně, aby bez problému zdolával terén golfových hřišť. Vzhledem k tomu, že tyto hřiště jsou velmi dobře udržovaná, tak není třeba se tolik zabývat otázkou, aby musel vozík zdolávat vysokou trávu či překážky, ale na druhou stranu je nutné ho technicky přizpůsobit členitějšímu terénu s množstvím stoupání, klesání a změny povrchu. Design vychází ze všech těchto aspektů a to tak, aby vozík působil přesvědčivě a v nejlepším případě, aby působil natolik solidně, aby hráče vůbec nezdržovaly myšlenky na to, zda je vozík bezpečný. Svůj design jsem se snažila tímto zásadám podřídit, aby měl těžiště nízko a působil stabilně a bezpečně.

Střecha přecházející do předního skla zde má význam dvojí – chrání, což je hlavní účel, ale zároveň umožňuje hráčům rozšířit jejich zorné pole, například vidět právě odpálený míček.

Přesto, že při využití elektricky ovládaného způsobu řízení (joystick) je možné úplně odstranit přední masku a vozík více otevřít, tuto variantu jsem vůbec nezamýšlela, neboť u vozidel (ať už rychlých, či relativně pomalých, jako jsou tyto vozíky) je důležitý zachovat psychologicky efekt bezpečí tím, že před cestující osoby umístíme nějakou dělicí hranici mezi nimi a prostředím okolo. Zde tuto funkci zajišťuje celý přední díl vozidla a palubní deska pro uložení drobnějších věcí, míčků a nápojů. Stejný psychologický efekt mají područky pro opření rukou, ale fungují i jako jakási zábrana pro člověka, aby nevypadl ze sedadla v prudší zatáčce či v kopci.

Zajímavou otázkou je i volba barevného zpracování návrhu. Výběr barevné kombinace může opět působit na uživatele a to buď pozitivně, nebo negativně. Do svého návrhu jsem vybrala barevnou kombinaci neutrální šedé a jedné výrazné barvy. Vozík se na hřišti díky tomu neztratí, ale zároveň ani úplně neruší a hřiště spíše doplňuje.

7.2 Ekonomická funkce

Cena běžně prodávaných golfových vozíků z nejlevnější kategorie se pohybuje okolo 100 000 korun, nicméně většina vozů se pohybuje spíše okolo 200 000 až 300 000 korun. Záleží na výrobci i konkrétním provedení daného kusu (série). To je samozřejmě řeč o nejprodávanějších běžných typech (Club car, EZ-Go, Yamaha,...).

Naprostou specialitou je značka Garia, která se vydala úplně opačným směrem. Jejich cílem je odlišit se jak designem, tak účelem. Tyto vozy bývají zhusta užívány i jako jednodušší dopravní prostředky, některé série jsou vyráběny přesně pro tento účel. Mottem je, že si na golf můžete vyrazit svým golfovým vozíkem přímo z vašeho domu. Tyto vozy mají ve výbavě přední i zadní světla, zrcátka, stěrače, blinkry, bezpečnostní pásy, střešní okna a mnoho dalšího vybavení pro přepravu cestujících na silnicích. Nejsilnější model (použití možné i do ulic) dosahuje maximální rychlosti kolem 40 kilometrů za hodinu a dojezdovou vzdálenost má přes 60 km, běžný typ dosáhne 25 kilometrů za hodinu a dojezd má kolem 40 km.

Naprostou specialitou této značky je i speciální výroba na konkrétní žádost zákazníka. Tak vznikají limitované série a dokonce i kusová výroba na přání. Jsou zde použity dražší materiály, jiné prošívané sedadla, rozdílná barevnost či jsou přidány speciální prvky. Cena základního typu je stanovena na částku v přepočtu kolem 400 000 Kč, speciální a limitované edice se pohybují až kolem 1,7 milionu korun.

Vozík vyráběný dle mého návrhu by zřejmě patřil k dražší střední třídě díky použití motorů v kolech, litiové baterii a nestandardnímu designu. Nicméně i zde, jako ve všech odvětvích trhu by šla cena postupně dolů a cílem je otevřít nabídku pro běžné kluby a udělat vozík cenově dostupný.

Přes relativně vysoké ceny je pro většinu klubů výhodné pořídit vozový park, neboť i taková věc je známka atraktivity daného klubu. V neposlední řadě můžeme s jistotou říci, že minimálně pro údržbu a zaměstnance hřiště jsou tyto vozy neocenitelným a nenahraditelným pomocníkem jejich práce, můžou se rychle přepřevít kam je potřeba a díky tomu, že jsou vozíky speciálně určeny na povrch hřiště, ho nepoškozují. Zároveň jim (stejně jako hráčům) vozí jejich vybavení, které potřebují k práci (či hře). Jako už mnohokrát se i zde opět zmíním i o bezpečnosti všech lidí na hřišti.

7.3 Sociální funkce

7.3

Golf jako hra je v podstatě postaven na sociálních vazbách. Zastoupení tu mají nejen sportovci, pro které je hra výzvou i koníčkem, ale mnoho lidí vnímá golf i jako možnost k obchodním stykům a dalším společenským příležitostem.

S vědomím této funkce jsem vozík navrhla tak, aby v případě plné obsazenosti měl každý hráč pro sebe dostatek prostoru, ale zároveň mohl se svým spoluhráčem pohodlně vést konverzaci. Každý hráč má k dispozici svůj odkládací prostor na osobní věci a nápoje a dohromady mají společnou ledničku. Vozík disponuje dotykovým panelem, který nejen nahrazuje score kartu, ale je v ní i GPS navigace, připojení k místní internetové síti a kontakt na zaměstnance.

Neméně důležitou stránkou věci je i to, jak působí konkrétní zpracování a design na hráče po stránce estetické. Je pravděpodobné, že moderní a vybroušený design vozíků s důrazem na funkci a pohodlí cestujícího na golfovém hřišti, může zvýšit zájem o klub a naopak špatný design může mít efekt zcela opačný.

ZÁVĚR

Tato práce je zaměřena na shromáždění podkladů k tvorbě diplomové práce na téma design golfového elektromobilu a na základě informací získaných z rešeršní části práce zpracování variant řešení odpovídající technickým, designérským, ergonomickým a dalším požadavkům a následně z těchto variant vybrat nejvíce vhodnou, inovativní a designově zajímavou variantu pro finální zpracování a představení jako variantu výslednou. Analytická část práce dává za úkol čerpat inspiraci, porovnat parametry vozíků současného stavu a komplexně zhodnotit výhody a nevýhody konkurenčních výrobků, využít jejich silná místa a potlačit či jinak nahradit slabá a tím vytvořit nový produkt, který by slučoval funkčnost a snadnost užití s příjemným designem.

Z historie je jasné patrné, že jako nejpraktičtější se osvědčily vozíky čtyřkolové, přesto, že na začátku (hlavně z důvodu jednoduchého a levného řešení) se konstruovaly spíše tříkolové typy. První vozíky byly taktéž vytvořeny jako jednoduchý vozík, někdy i se stříškou, nicméně zasklení přední části se začalo používat později a využívá se dodnes a ze začátku mívaly tyto golfové vozíky standardně i dveře, od čehož se dnes upustilo a vozíky s dveřmi jsou vzácnou raritou. Odstranění dveří zjednodušilo nastupování a vystupování, což je pro význam prostředku na převážení lidí k tomuto sportu klíčové. Svůj design jsem postavila věrná těmto informacím, jako čtyřkolovou variantu s důrazem na čelní sklo protažené až do střechy pro rozšíření zorného pole při zachování ochranné funkce.

Po technické stránce je řešení, jenž se používalo už z počátku výroby, v modifikované podobě dodnes podobné, pohonná jednotka je většinou umístěna pod sedadly a v zadním prostoru. Vozíky se vyrábí nejvíce jako elektromobily či vozíky na plyn, méně už se spalovacími motory, protože to není pro prostor hřiště tak vhodné a v poslední době se objevil i koncept vznášedla, které je šetrnější k hrací ploše, podstatnou nevýhodou je ale nasedání a vysedání z něj. Elektromobil se tudíž jeví jako jasná volba, nicméně s motory v kolech pro ušetření místa pod sedadlem a možnost posunutí dna vany pro bagy níže. U svého vozíku jsem použila podvozkovou karoserii a žebřinový rám, přední náprava může a nemusí být nezávisle zavěšená, nicméně já jsem volila pohodlnost nezávislého zavěšení kol. Zadní náprava je v tomto případě tuhá (listová pera). Brzdy jsou využívány kotoučové, v případě elektromobilu je často využívána rekuperace energie. Baterie pro elektromotorové typy v dnešní době nejčastěji olověné, z důvodu možnosti tvarování baterie do zástavby jsem zvolila výhodnější typ Li-ion.

Po designové stránce jsou dnešní vozíky vytvářeny jako jednoduchá přepravní vozítka a jejich design se snaží podpořit tuto jejich funkci. Nicméně většinou je zde i zohledněna finanční stránka ve smyslu čím levnější, tím lepší a proto je mnohdy design tomu přizpůsoben, až zcela potlačen. Nejvýraznější a designově nejvíce vytríbené jsou vozíky značky Garia, která velmi dbá na design a podpoření funkční stránky věci. Svůj vozík jsem pojala netradiční stavbou konstrukce především s důrazem na funkčnost.

Výstupem je komplexní nové pojetí designu golfového vozidla.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Historie golfu. *Old Golf* [online]. 2013 [cit. 2014-10-11]. Dostupné z: <http://www.oldgolf.cz/?historie-golfu,6>
- [2] Historie golfu ve světě. *Golf czech* [online]. 2007 [cit. 2014-10-14]. Dostupné z: <http://radce.golfczech.cz/historie-golfu>
- [3] Pimpernel History of Golf Coasters. *Placemats* [online]. 2014 [cit. 2014-10-14]. Dostupné z: http://www.placemats.com/product.php/237/pimpernel_history_of_golf_coasters
- [4] A Potted History of the Golf Ball. *Golf & Lifestyle Magazine* [online]. 2014 [cit. 2014-10-14]. Dostupné z: http://www.obgolf.co.id/article/ob_classic/a_potted_history_of_the_golf_ball
- [5] Historie golfu ve světě. *Golf czech* [online]. 2007 [cit. 2014-10-14]. Dostupné z: <http://radce.golfczech.cz/historie-golfu>
- [6] The Lure of the Early Links. *Turnberry* [online]. 2014 [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: <http://www.turnberry.co.uk/history-links-golf-courses-scotland>
- [7] Golf Bag Cart History. *The best golf tips* [online]. 2012 [cit. 2014-10-21]. Dostupné z: <http://www.the-best-golf-tips.com/golf-bag-cart.html>
- [8] Putting the cart before the course?. *Greens and go* [online]. 2005 [cit. 2014-10-20]. Dostupné z: <http://www.greensandgo.com/history.htm>
- [9] Historie elektromobilismu. *Elektromobily* [online]. 2010 [cit. 2014-10-21]. Dostupné z: <http://elektromobil.vseznamu.cz/historie-elektromobilismu>
- [10] History of the Golf Cart. *Steves custom golf carts* [online]. 2013 [cit. 2014-10-20]. Dostupné z: <http://www.stevescustomgolfcarts.com/History.html>
- [11] The History of the Golf Cart. *Golf cart guide* [online]. 2013 [cit. 2014-10-20]. Dostupné z: http://thegolfcartguide.com/index.php?page=view_articles&id=7
- [12] STASCH, Bruce. History Of The Golf Car. *Tee times* [online]. 2014 [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: <http://teetimespress.com/main.asp?SectionID=5&SubSectionID=36&ArticleID=85>
- [13] 1964 Turf Rider Vintage Golf Cart. *Golf cart city* [online]. 2014 [cit. 2014-10-23]. Dostupné z: <http://www.golfcartcityonline.com/blog/2012/02/1964-turf-rider-vintage-golf-cart-60s-cool-at-its-best/>
- [14] Electric Single Seater Golf Carts From Manufactory 1. *Searchpp* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://searchpp.com/electric-single-seater-golf-carts-from-manufactory-1/>

- [15] Rental 2-Seater Golf Car. *Mascus* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://www.mascus.com/grounds-care/used-golf-carts/rental-2-seater-golf-car/csajgqgl.html>
- [16] What was the last 4 seat RWD car. *Honda - tech* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://honda-tech.com/general-discussion-debate-40/gdd-challenge-what-last-4-seat-rwd-car-under-3000lbs-2947233/>
- [17] 4 seater golf cart for utility using AX-B2+2 4 persons. *Alibaba* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: http://www.alibaba.com/product-detail/4-seater-golf-cart-golf-car_532499279.html
- [18] 6 seat electric golf cart. *AGT electric cars* [online]. 2010 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://agtecars.com/cricket-6-seats-electric-golf-cart/>
- [19] Street Legal Golf Carts. *Destin Wheels* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: http://www.destinwheels.com/CitEcar_8PR_Street_Legal_Golf_Cart.html
- [20] Mobile Mini office. *Vegas Equipment* [online]. 2007 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://www.vegasequipment.com/misc.html>
- [21] 8-Passenger Shuttle Golf Car. *Diversified golf cars* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: http://www.diversifiedgolfcars.com/golf_car_shuttles.htm
- [22] Andersongolfcars's Bucket. *Photobucket* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: http://s259.photobucket.com/user/andersongolfcars/media/000_0958.jpg.html
- [23] The Yamaha G8 Golf Cart. *Performance plus cart* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://www.performancepluscarts.com/yamaha-year-guide/>
- [24] Golf car. *DIY trade* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: http://www.diytrade.com/china/pd/5466804/Golf_car.html#normal_img
- [25] Cheap used golf cart. *King of Carts* [online]. 2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://kingofcarts.net/>
- [26] Garia Mansory Currus Golf Cart. *Uncreate* [online]. 2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://uncrate.com/stuff/garia-mansory-currus-golf-cart/>
- [27] Jackson, MS Used Golf Carts for Sale Sold!. *Southeastern: Golf carts* [online]. 2012 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://segolfcarts.com/photo-gallery/>
- [28] NY Daily News Autos . *NY Daily News* [online]. 2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://www.nydailynews.com/autos/golf-cart-bar-call-tim-hall-colorado-article-1.1104896>

- [29] Precedent Golf Car. *Angelos carts* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://www.angeloscarts.com/id13.html>
- [30] Wheelchair Accessible Golf Car. *Diversified golf cars* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: http://www.diversifiedgolfcars.com/wheelchair_golf_car.htm
- [31] Hovercraft debuts as newest golf cart. *Whio* [online]. 2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://www.whio.com//news/news/local/hovercraft-debuts-as-newest-golf-cart/nY6B4/>
- [32] EZ-Go RXV Diagram - Side / Top / Front. *Flickr* [online]. 2014 [cit. 2014-10-28]. Dostupné z: <https://www.flickr.com/photos/youraccount/4686795444/in/photostream/>
- [33] Karoserie a rámy motorových vozidel. *Kolové dopravní a manipulační stroje II* [online]. 2009 [cit. 2014-10-27]. Dostupné z: <http://www.kvm.tul.cz/katedra/ped/KDS2/KDS%20II%20-%201.pdf>
- [34] AlumiCore™ Frame. *Club Car* [online]. 2014 [cit. 2014-10-28]. Dostupné z: <http://www.clubcar.com/us/en/golf-operations/fleet-golf.html>
- [35] Zavěšení kol. *Kolové dopravní a manipulační stroje* [online]. 2009 [cit. 2014-10-27]. Dostupné z: http://www.kvm.tul.cz/studenti/texty/Kdms1/5-Zaveseni_kol.pdf
- [36] KOCIÁN, Karel. *BRZDY A BRZDOVÉ ÚSTROJÍ U OSOBNÍCH*. 2010, 64 s. Bakalářská práce. Dostupné z: http://k622.fd.cvut.cz/downloads/BK_kocian_2010.pdf
- [37] Regenerativní brzdění – rekuperace brzděné energie. *Autolexicon* [online]. 2013 [cit. 2014-10-28]. Dostupné z: <http://cs.autolexicon.net/articles/regenerativni-brzdeni/>
- [38] Mobile Mini office. *Vegas Equipment* [online]. 2007 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://www.vegasequipment.com/misc.html>
- [39] 6 seat electric golf cart. *AGT electric cars* [online]. 2010 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://agtecars.com/cricket-6-seats-electric-golf-cart/>
- [40] Battery and Energy Technologies. *Electropedia* [online]. 2005 [cit. 2014-10-13]. Dostupné z: http://www.mpoweruk.com/battery_types.htm
- [41] HROMÁDKO, Jan. *Speciální spalovací motory a alternativní pohony: komplexní přehled problematiky pro všechny typy technických automobilních škol*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 158 s. ISBN 978-80-247-4455-1.

- [42] Tabulka baterie 1. *Elektromobily* [online]. 2010 [cit. 2014-10-28]. Dostupné z: http://www.elektromobily.org/wiki/Baterie_pro_elektromobily
- [43] Tabulka baterie 2. *Elektromobily* [online]. 2010 [cit. 2014-10-28]. Dostupné z: http://www.elektromobily.org/wiki/Baterie_pro_elektromobily
- [44] Golfové vozíky YAMAHA. *Novotech* [online]. 2014 [cit. 2014-11-12]. Dostupné z: <http://www.novotech.cz/golf/voziky-yamaha/>
- [45] BRIEFING (briefing x H2No) Golf stand golf bag 'CR-1". *Rakuten* [online]. 2014 [cit. 2014-11-12]. Dostupné z: <http://global.rakuten.com/en/store/frisbee/item/10003687/>
- [46] Garia: luxusní golfový vozík. *Hybrid* [online]. 2013 [cit. 2014-05-12]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/novinky/garia-luxusni-golfovy-vozik>
- [47] Garia LSV - street legal. *Garia* [online]. 2014 [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://garia.com/vehicles/garia-lsv-street-legal>
- [48] \$17,499 Garia Golf Car Defines Design and Luxury. *Elite choice* [online]. 2014 [cit. 2014-11-24]. Dostupné z: <http://elitechoice.org/2009/12/08/17499-garia-golf-car-defines-design-and-luxury/>
- [49] Race N.Y.C. With \$12,000 Electric Bicycle, \$19,000 Golf Cart. *Bloomerang* [online]. 2014 [cit. 2014-11-27]. Dostupné z: <http://www.bloomberg.com/news/2010-10-21/race-n-y-c-with-12-000-electric-bicycle-19-000-golf-cart.html>
- [50] 2011 Garia 4 Passenger LSV. *Low country golf carts* [online]. 2014 [cit. 2014-11-24]. Dostupné z: http://www.lowcountrygolfcars.net/2011_Garia_4PassengerLSV_200774683.veh
- [51] Hole in One? Mansory Customizes Carbon Fiber Garia Golf Cart. *Automobile* [online]. 2014 [cit. 2014-11-27]. Dostupné z: <http://www.automobilemag.com/features/news/hole-in-one-mansory-customizes-carbon-fiber-garia-golf-cart-95447/>
- [52] 2013 Garia Mansory Currus Golf Cart Photo Gallery. *Luxury auto* [online]. 2013 [cit. 2014-11-24]. Dostupné z: <http://www.luxuryautodirect.com/category/lifestyle/golf/>
- [53] Gadgets. *DohoBrands* [online]. 2011 [cit. 2014-11-24]. Dostupné z: <http://www.dohabrands.com/luxurygoods/tech/gadgets/>
- [54] £50k Garia Mansory Currus Golf Buggy Is The Fastest Way To Play Golf. *Carthrottle* [online]. 2014 [cit. 2014-11-24]. Dostupné z: <http://www.carthrottle.com/this-50k-garia-mansory-currus-golf-buggy-is-the-fastest-way-around-a-golf-course/>

- [55] Precedent i2. *Club car* [online]. 2014 [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.clubcar.com/us/en/personal/golf-new/precedent-i2.html>.u
- [56] Club car precedent. *Clubcar* [online]. 2014 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.clubcar.biz/>
- [57] ABOUT E-Z-GO. *Ezgo* [online]. 2014 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: http://www.ezgo.com/about_e_z_go.html
- [58] New Cars. *Ezgo* [online]. 2014 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.ezgo.com.au/new-cars.html>
- [59] E-Z-GO's exponential expansion in the Pacific. *Ezgo* [online]. 2014 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.ezgo.com.au/articles/e-z-go-s-exponential-expansion-in-the-pacific.html>
- [60] EZGO 2015 Express S4 New 2 Year Warranty. *Tennessee golf carts* [online]. 2014 [cit. 2014-12-13]. Dostupné z: <http://us.tngolfcart.com/cgi-bin/md/M10142/s28.pl>
- [61] 2014 EZ GO Golf Carts. *Saddleback golf carts* [online]. 2012 [cit. 2014-12-15]. Dostupné z: <http://www.saddlebackgolfcars.com/ez-go.html>
- [62] E-Z-GO TXT Series. *Cart care company* [online]. 2014 [cit. 2014-12-15]. Dostupné z: <http://www.golfcarts.de/en/neufahrzeuge/ezgo-txt.php>
- [63] 2008 EZ Go pds Golf Carts. *Stygler power sports: motorcycles and atvs* [online]. 2010 [cit. 2014-12-16]. Dostupné z: <http://www.styglerpowersports.com/?p=53>
- [64] 2008 EZ-Go pds Golf Cart. *Styglerpowersports* [online]. 2010 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.styglerpowersports.com/?p=53>
- [65] YAMAHA DRIVE GOLF CARTS. *Yamaha-golf-carts* [online]. 2014 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: http://www.yamaha-golf-carts.com/the_drive.html
- [66] Golf Carts. *Golfcars* [online]. 2014 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.golfcars.co.uk/golf-carts/g29e-48-volt.html>
- [67] Golf Course and turf equipment auction. *Wnutting* [online]. 2013 - 2014 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.wnutting.com/Alderfer/golfcourse/imagepage.html>
- [68] Yamaha Drive Golf Cart 2010 48 Volt Electric. *Tennessee* [online]. 2014 [cit. 2014-12-15]. Dostupné z: <http://us.tngolfcart.com/cgi-bin/md/M30013/s22.pl>

[69] 2013 Yamaha Drive PTV Golf Car Fuel Injection New for 2013. *Tennessee* [online]. 2014 [cit. 2014-12-15]. Dostupné z: <http://us.tngolfcart.com/cgi-bin/md/M30004/s18.pl>

[70] Electric Car Hub Motor. *Alibaba* [online]. 2014 [cit. 2014-12-02]. Dostupné z: http://www.alibaba.com/product-detail/Electric-Car-Hub-Motor_1546666470.html

[71] RUBÍNOVÁ, Dana. *Metodika zahrnutí ergonomických aspektů do designérského návrhu*. Brno, 2002. Dostupné z: http://dl.uk.fme.vutbr.cz/zobraz_soubor.php?id=488. Disertační práce. Vysoké učení technické v Brně.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Vývoj holí [3]	14
Obr. 2 Vývoj míčků [4].....	14
Obr. 3 Začátky golfu ve Skotsku [6].....	15
Obr. 4 Jeden z původních golfových příručních vozíků [7]	16
Obr. 5 Vůz společnosti Marketeer z roku 1957 [7].....	17
Obr. 6 Jeden z prvních golfových vozíků [8].....	18
Obr. 7 E-Z-GO Golf Car 1954 [12]	18
Obr. 8 1964 Turf Rider Vintage Golf Cart – retro styl [13]	19
Obr. 9 Jeden z prvních vozíků Rolls-Royce [8]	19
Obr. 10 Běžný zástupce této varianty [14]	21
Obr. 11 Běžný zástupce této varianty [15]	21
Obr. 12 Běžný zástupce této varianty [16]	21
Obr. 13 Běžný zástupce této varianty [17]	22
Obr. 14 Běžný zástupce této varianty [18]	22
Obr. 15 Běžný zástupce této varianty [19]	22
Obr. 16 Běžný zástupce této varianty [20]	22
Obr. 17 Běžný zástupce této varianty [21]	23
Obr. 18 Běžný zástupce této varianty [22]	23
Obr. 19 Běžný zástupce této varianty [23]	23
Obr. 20 Běžný zástupce této varianty [24]	24
Obr. 21 Běžný zástupce této varianty [25]	24
Obr. 22 Běžný zástupce této varianty [26]	25
Obr. 23 Běžný zástupce této varianty [27]	25
Obr. 24 Běžný zástupce této varianty [28]	26
Obr. 25 Běžný zástupce této varianty [29]	26
Obr. 26 Běžný zástupce této varianty [30]	27
Obr. 27 Běžný zástupce této varianty [31]	27
Obr. 28 Celkové rozměry [32].....	28
Obr. 29 Typy karoserií: A – Podvozková karoserie, B – Polonosná karoserie [33] ...	29
Obr. 30 Příklad žebřinového rámu [33]	29
Obr. 31 Konstrukce podvozku používaná pro vozíky společnosti Club Car [34]	30
Obr. 32 Schematické naznačení závislého a nezávislého zavěšení [35].....	30
Obr. 33 Uspořádání hnacího ústrojí pro elektromobily.....	32
Obr. 34 Poměr emisí u různých typů napájení vozu [39]	32
Obr. 35 Specifikace baterií [42]	34
Obr. 36 Specifikace baterií [43].....	34
Obr. 37 Běžné rozměry golfových bagů [45]	35
Obr. 38 Garia LSV [49]	36
Obr. 39 Garia, palubní deska [48]	37
Obr. 40 Garia, palubní deska, celkový pohled [49].....	37
Obr. 41 Garia, řízení [50]	38
Obr. 42 Garia, speciální edice [51].....	38
Obr. 43 Garia, přední a zadní pohled [51].....	39
Obr. 44 Garia, detail profilování bočnic [52]	39
Obr. 45 Garia, speciální varianta konstrukce [54].....	40

Obr. 46 Garia, detail zadních světel [53]	40
Obr. 47 Club car [55]	41
Obr. 48 Club car, palubní deska	41
Obr. 49 Club car, sdělovače	41
Obr. 50 Club car, boční pohled	42
Obr. 51 Club car, zadní pohled	42
Obr. 52 Club car, detail možného sklopení předního skla	43
Obr. 53 Club car, umístění baterií	43
Obr. 54 Club car, celkový pohled	44
Obr. 55 EZ-Go [59]	44
Obr. 56 EZ-Go, palubní deska [60]	45
Obr. 57 EZ-Go, různé varianty provedení [61]	45
Obr. 58 EZ-Go [62]	45
Obr. 59 EZ-Go, zadní pohled [63]	46
Obr. 60 EZ-Go, celkový pohled [64]	46
Obr. 61 Yamaha [67]	47
Obr. 62 Yamaha, palubní deska [68]	47
Obr. 63 Yamaha, detail předních světel [69]	48
Obr. 64 Yamaha, detail řešení předního skla [68]	48
Obr. 65 Yamaha, řešení sedadel [68]	48
Obr. 66 Yamaha, zadní pohled [68]	49
Obr. 67 Yamaha, celkový pohled [69]	49
Obr. 68 Hmotová varianta č.1	52
Obr. 69 Hmotová varianta č.2	53
Obr. 70 Hmotová varianta č.3	54
Obr. 71 Finální varianta designu	56
Obr. 72 Detail přední části rámu vozíku	57
Obr. 73 Průběh střechy	57
Obr. 74 Detail tvarování zadní části rámu	58
Obr. 75 Řešení upevnění bagů (barevná část se vysune na navijáku a zasune se do otvorů na bocích)	59
Obr. 76 Pohled za zástěnu úložného prostoru pod seadadly	59
Obr. 77 Řešení blatníků a zadního rámu	60
Obr. 78 Řešení hmoty palubní desky	61
Obr. 79 Pohled na umístění a tvar pedálů	62
Obr. 80 Základní rozměry vozu	63
Obr. 81 Rozvržení rámu podvozku s komponenty (červeně baterie, žlutě měnič, motory v kolech)	64
Obr. 82 Zavěšení přední nápravy	65
Obr. 83 Zavěšení zadní nápravy	65
Obr. 84 Použitý motor do náboje kol pro elektrická vozidla [70]	66
Obr. 85 Uspořádání vnitřních součástí (pneumatika s diskem, motor, brzda)	67
Obr. 86 Zorné úhly pro vertikální výhled z vozu	69
Obr. 87 Výhledové úhly z pozice řidiče	69
Obr. 88 Detaily model	70
Obr. 89 Umístění sedadel	71
Obr. 90 Řešení držáků pro nápoje a chladničky	72
Obr. 91 Vysunutá pozice tabletu	73

Obr. 92 Zapnutá světla.....	74
Obr. 93 Prostor pro uložení bagů prázdný a se dvěma bagy	74
Obr. 94 Barevné varianty.....	75
Obr. 95 Náhled základní obrazovky na dotykovém displeji	76
Obr. 96 Ukazatel stavu baterie na palubní desce.....	76
Obr. 97 Polep čísla vozu.....	77
Obr. 98 Návrh logotypu.....	77

SEZNAM PŘÍLOH

Fotografie rozpracovaného modelu (A4)

Zmenšený sumarizační poster (A4)

Zmenšený designérský poster (A4)

Zmenšený technický poster (A4)

Zmenšený ergonomický poster (A4)

Samostatné přílohy:

Sumarizační poster (A1)

Designérský poster (A1)

Technický poster (A1)

Ergonomický poster (A1)

Model 1:6





design golfového vozíku
designérský poster

Hlavní motivace, která vedla k vytvoření nového designu, bylo respektovat zásady, které jsou nutné pro fungování golfového vozíku a zároveň vytvořit koncept na základě poučení se z připomínek lidí, uživatelů, kteří s tímto produktem přicházejí do kontaktu. Cílem bylo modernizovat design tak, aby vyšel vstříc uživateli a vytvořil pro něj ještě lepší podmínky při používání. Samozřejmostí je komplexně posunout design na novou úroveň, využít nové technické možnosti, materiály.



Tvarové řešení

Z hlediska tvaru je vozík feien poměrně klasickým způsobem, je zachován vizuální dojem malého otevřeného golfového elektromobilu, který má kabínovou část pro přepravu pasážérů a zadní úložnou část pro uskladnění a převoz golfového vybavení. Vozík by měl působit jemným, ale bytelným dojmem a nenásilným způsobem se stát součástí hřiště. Při procesu navrhování bylo dbáno na jednoduchost a kompaktnost vozíku jako celku, na praktičnost v každém ohledu, na pokrytí nedostatků aktuálních produktů. Cílem zároveň bylo vtisknout mu charakteristický a nezměnitelný výraz.

Tvarové řešení zadní části

Blatníky jsou tvarovány tak, aby vhodně doplňovaly celkový charakter vozu a zároveň aby byly kolem nich z vnitřní strany dostatek místa pro pohyb kol. Na konci obou zadních blatníků jsou umístěny zásterky a to z důvodu, aby byl zajištěn ke kolům dobrý přístup. V případě, že by pevné blatníky pokračovaly až do této úrovně, kola by byla z velké části pevně krytá a mohlo by to znesnadnit údržbu, například čištění kol od nečistot (bláto, tráva...). Zároveň by nebylo vhodné nechat tento prostor u kol otevřený, protože zásterky brání odlétání nečistot a zašpinění hráčů nebo jejich vybavení.



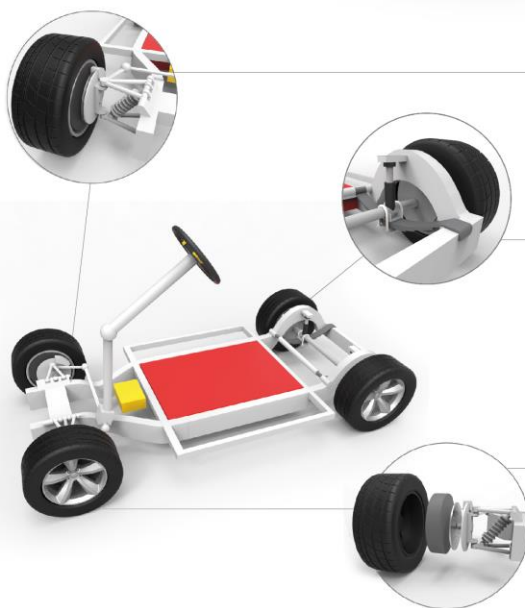
Bc. Jana Drápalová
Diplomová práce 2015
Vedoucí práce: Ing. Dana Rubinová, PhD.
Odbor průmyslového designu
ÚK FSI VUT BRNO





design golfového vozíku
technický poster

Konstrukční a technologické řešení je samotným základem pro budování designu a jeho další vývoj. Je třeba zachovat všechny nutné požadavky na konstrukci, její rozměry, nosnost, a další parametry, celkové řešení je založeno na respektování stávajících požadavků a využití jejich možností. Posun a modernizace se zde odráží v použití nových technologií a v co nejlepším přizpůsobení vozíku pasažérům.



Přední náprava

Z důvodu pohodlnější jízdy po nerovném terénu hracích ploch jsem zvolila pro přední nápravu nezávislé zavěšení kol – lichoběžníkovou nápravu. Tato konstrukce není příliš složitá, a díky tomu není nadměrně finančně náročná, zároveň splňuje veškeré požadavky na pohodlí jízdy. Výběr padl na tento typ zavěšení také proto, že se ideálně hodí na rám vozí, který je v průřezu obdelníkový.

Zadní náprava

Na zadní nápravu většinou nejsou tolik kladeny požadavky na pohodlné a jednoduché ovládání a také z finančních důvodů jsou většinou řešeny závislým zavěšením, zde konkrétně listovými pružinami.

Motory v kolech

V této práci byla využita relativně nová technologie In-wheels motorů neboli motorů do kol. Byly použity dva bezkartáčové motory Quanshun model QSM-XX, každý o výkonu 3kW s integrovanou kotoučovou brzdou. Tyto motory mohou v ideálních podmínkách vyvinout maximální rychlost až 40 km/h, nicméně reálná běžná rychlost vozíku bude zhruba 25 km/h. Motor má vnější průměr 13 palců (přibližně 33 cm).

Ústav
konstruování

Bc. Jana Drápalová
Diplomová práce 2015
Vedoucí práce: Ing. Dana Rubinová, PhD.
Odbor průmyslového designu
ÚK FSI VUT BRNO

Základní
rozměry





design golfového vozíku
ergonomický poster

Součástí řešení je i ergonomický pohled na danou problematiku, jelikož se jedná o komplexní objekt, který je obsluhován a využíván člověkem, je třeba k němu i takto přistupovat. Vůz musí být jednoduše ovladatelný, aby ho bez náročného pomoci mohl využít i člověk, který v něm jede poprvé a zároveň musí být přizpůsoben i lidem, kteří ho využívají denně, jako jsou zaměstnanci golfových hřišť či velmi aktivní hráči.

Dle ergonomického dělení je toto vozidlo specifikováno jako uživatelské vozidlo, které je v kontaktu s uživatelem nejen rukou (a je v kontaktu i pomocí ovladačů a sdělovačů) s dynamickým využitím. Tato specifikace odpovídá ergonomické kategorii I.



Madla

Vzhledem ke skutečnosti, že do golfového vozíku se velmi často nasedá a vysedá, je velmi důležité přizpůsobit prostor pro nasedání tak, aby se zde nacházela vhodná madla usnadňující snadné a bezpečné nasednutí, stejně tak jako přizpůsobení vybavení kabiny tak, aby v prostoru nasedající osoby zbytečně neprekážely žádné části vozíku. Z tohoto důvodu je palubní deska tvarovaná tak, že postupně z boku ubíhá směrem k podélné středové ose vozu a tím rozšiřuje prostor pro usazení. Stejně tak madla po vnějších stranách sedadel se už ze zadní části za sedadlem svažují směrem k zemi, aby plnila svoji funkci, ale neprekážela při nastoupení či opouštění vozu.

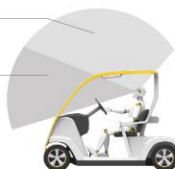
Palubní deska

Ergonomicky jedna z nejjednodušších částí vozu je právě palubní deska. Vystupuje ze hmoty přední části vozu a funguje zde jako samostatná jednotka. Je rozdělena na několik samostatných částí, na vrchní, kde jsou zapuštěné držáky na pití ve dvou velikostech a menší chladnička na balené nápoje, následně na část, ve které se nacházejí ovladače a sdělovače a na část, ve které jsou příhrádky pro drobnější věci a dotykový displej.

Zorné úhly

5 odkrytou střechou

Se zataženou střechou



Ústav
konstruování

Bc. Jana Drápalová
Diplomová práce 2015
Vedoucí práce: Ing. Dana Rubínová, PhD.
Odbor průmyslového designu
ÚK FSI VUT BRNO



design golfového vozíku sumarizační poster

Cílem této práce je vytvoření inovativního designu golfového vozíku v souvislosti s respektováním veškerých zásad.

Dílečtí cíle jsou založené na řešení konkrétních požadavků dotazovaných osob (osobních setkání se zaměstnanci golfových hřišť a hráčů) v rešeršní části práce:

- Účelnější uspořádání a členění palubní desky, pohodlný přístup k ovládacím prvkům, přidání ledničky na nápoje
- Modernizace navádění po hřišti
- Přední sklo zachované s přímým přechodem do střešy a zatmavením, aby bylo možné sledovat odpálený míč i z vozíku
- Jinak umístění baterie, pro uvolnění místa pod sedáčkou



Dotykový panel

Místo klasického nepraktického zápisu skóre na papírový scorecard na volantu je zde interaktivní dotykový displej. Původní nápad byl využít ho právě místo nepohodlného zápisu na papír natočený podle polohy kol vozu, nicméně jeho význam se postupně rozšířil o další funkce. Je zde GPS navigace po hřišti s mapami, pro lepší představu polohy hráčů na ploše a vzdálenosti, jež mají před sebou, užitečné ukazatele, které mohou pomoci ve hře (směr a síla větru, vlhkost, teplota a další), samozřejmě nechybí ani připojení k internetu a kontakt na marshally. V horní stavové liště se nachází běžné informace, jako je datum, čas, stav nabití baterie. Grafické rozhraní displeje je naznačeno v kapitole Barevné a grafické řešení.



Ukládání bagů

Umístění golfových bagů je v zadní části vozu ve svislém směru pod úhlem 90° od země. Je zde místo pro dvě tyto zavazadla uložené vedle sebe, prostor je řešen tak, aby se zde vešly i jedny z největších vyráběných druhů, ale u těch je nutné, aby neměly naplněné postranní kapsy. Rám pro zabránění sklouznutí bagů z vozu a systém upevnění již byly popsány v předchozích kapitolách.

Logo

Součástí řešení názvu je i logo pro tento konkrétní design, které vychází z tvarového řešení rámu, jež dodává vozíku výraz. V logu jsou použity barvy, které vychází z těch, jež byly použity přímo na produktu a tak vhodně korespondují s celým řešením. Font písma je vytvořen zcela pro tuto příležitost.

Ústav
konstruování

Bc. Jana Drápalová
Diplomová práce 2015
Vedoucí práce: Ing. Dana Rubínová, PhD.
Odbor průmyslového designu
ÚK FSI VUT BRNO

